

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки – 27.04.02 Управление качеством
Отделение Контроля и диагностики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы	
Разработка системы оптимизации издержек на несоответствие	
<u>УДК 658.562.4:657.471.11</u>	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ8Ч	Кашкенова Асель Асхатовна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина Вероника Анатольевна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н., профессор		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
27.04.02 Управление качеством в производственных системах	Редько Л.А.	к.т.н., доцент		

Томск – 2020 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код	Результат обучения	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
P1	Разрабатывать и планировать проекты и научно-исследовательские работы в области управления качеством с использованием передовых технологий, методов и современного оборудования	Требования ФГОС ВО (ОПК-1,2,3,4, ПК-4,5,6,8,9). Требования СУОС ТПУ (УК-1,2). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (2.1, 2.2, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P2	Разрабатывать и участвовать в мероприятиях, направленных на улучшение качества и достижение организацией устойчивого успеха	Требования ФГОС ВО (ОПК-8, ПК-1). Требования СУОС ТПУ (УК-1,3). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (4.1, 4.4, 4.5, 4.7) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P3	Разрабатывать нормативно-техническую, отчетную и служебную документацию, используя современные методы и технологии	Требования ФГОС ВО (ОПК-7, ПК-7,10). Требования СУОС ТПУ (УК-1). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 4.7) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P4	Применять существующие и разрабатывать новые методы с учетом концепции всеобщего управления качеством для прогнозирования, моделирования и корректировки путей развития организации	Требования ФГОС ВО (ПК-2,3,7). Требования СУОС ТПУ (УК-1,6). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (2.2, 2.4, 2.5, 4.1, 4.3) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P5	Применять и адаптировать полученные знания, в том числе в нестандартных или конфликтных ситуациях	Требования ФГОС ВО (ОПК-2, ОК-3,4). Требования СУОС ТПУ (УК-1,5). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (2.1, 2.4, 2.5, 3.2) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P6	Использовать знания иностранного языка, социальной и этической ответственности в профессиональной среде и в обществе	Требования ФГОС ВО (ОПК-3, ОК-2). Требования СУОС ТПУ (УК-4,5). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P7	Проводить эффективную работу с большими объемами информации, используя логические операции и современные информационные технологии	Требования ФГОС ВО (ОК-1,5). Требования СУОС ТПУ (УК-1,6). Требования <i>CDIO Syllabus</i> (2.2, 2.4, 4.3, 4.7) Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки – 27.04.02 Управление качеством
Отделение школы (НОЦ) – Контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Редько Л.А.
(Подпись)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ8Ч	Кашкеновой Асель Асхатовне

Тема работы:

Разработка система оптимизации издержек на несоответствие	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	09.11.2018, №9955/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду; энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</p>	<p>Объектом исследования является «Научно-производственное объединение «Микроген» филиал в городе Томск «Научно-производственное объединение «Вирион». Предметом исследования являются издержки предприятия на несоответствие. Информационной базой написания магистерской диссертации послужили методические пособия, статьи, периодические издания</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>Рассмотреть вопросы анализа издержек производства на предприятии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучить сущность, задачи издержек производства и их роль в экономике предприятия; – определить методы и мероприятия по их сокращению; – разработать рекомендации по оптимизации издержек производства на предприятии.
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Презентация, выполненная в программе Microsoft Power Point</p>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	

(с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Маланина Вероника Анатольевна
Социальная ответственность	Федорчук Юрий Митрофанович
Приложение А	Николаенко Нина Александровна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
2 Methods of cost optimization	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	12.11.2018
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		12.11.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ8Ч	Кашкенова Асель Асхатовна		12.11.2018

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ8Ч	Кашкенова Асель Асхатовна

Школа	ИШНКБ	Отделение школы	ОКД
Уровень образования	магистратура	Направление	27.04.02 Управление качеством

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<ul style="list-style-type: none"> – Стоимость расходных материалов; – Норматив заработной платы;
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Коэффициенты для расчета заработной платы
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	<ul style="list-style-type: none"> – отчисления во внебюджетные фонды (30,2%); – расчет дополнительной заработной платы (13%)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	<ul style="list-style-type: none"> – потенциальные потребители результатов исследования; – анализ конкурентных технических решений; – SWOT- анализ.
2. Разработка устава научно-технического проекта	<ul style="list-style-type: none"> – Цели и результат проекта; – Организационная структура проекта; – Ограничения и допущения проекта.
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	<ul style="list-style-type: none"> – структура работ в рамках научного исследования; – определение трудоемкости выполненных работ; – разработка графика проведения научного исследования; – бюджет научно-технического исследования.
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	– определение интегрального показателя ресурсоэффективности;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. «Портрет» потребителя результатов НТИ
2. Оценка конкурентоспособности технических решений
3. Матрица SWOT
4. График проведения и бюджет НТИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2020
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н, доцент		26.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ8Ч	Кашкенова А.А.		26.02.2020

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ІГМ8С	Кашкеновой Асель Асхатовне

ШКОЛА	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление	27.04.02 Управление качеством

Тема работы: «Разработка системы оптимизации издержек на несоответствие»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является метрологическая лаборатория, аккредитованная на поверку и калибровку средств измерений по различным видам измерений, находящаяся на промышленном предприятии. Рабочим местом является производственное помещение, в котором установлены стол с эталонами и вспомогательные установки, а также в помещении поддерживаются определенные параметры окружающей среды.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	К числу вредных факторов на рабочем месте следует отнести: <ul style="list-style-type: none"> – повышенная напряженность электромагнитного поля; – недостаточная освещенность (при этом требуется провести расчет освещения на рабочем месте с рисунком (размеры в системе СИ)); – повышенный уровень шума; – отклонение показателей микроклимата; – психофизиологические перегрузки: умственное перенапряжение, монотонность труда. К числу опасных факторов на рабочем месте следует отнести: <ul style="list-style-type: none"> – нарушение электробезопасности; – нарушение пожаровзрывобезопасности. Для всех случаев вредных и опасных факторов на рабочем месте указаны ПДУ, ПДД, допустимые диапазоны существования, в случае превышения этих значений перечислены средства коллективной и индивидуальной защиты; приведены классы электроопасности помещений, а также категории пожароопасности помещения, марки

	огнетушителей, их назначение.
2. Экологическая безопасность: <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	В работе проведен анализ негативного воздействия на литосферу комплектующих ПК, а также рассмотрена утилизация люминесцентных ламп, макулатуры и комплектующих ПК.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Рассмотрены 2 ситуации ЧС:</p> <p>1) природная – сильные морозы зимой;</p> <p>2) техногенная – диверсия.</p> <p>Предусмотрены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.</p>
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	Приведены перечень НТД, используемых в данном разделе, схема эвакуации при пожаре, схема размещения светильников на потолке согласно проведенному расчету.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		26.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ8Ч	Кашкенова А.А.		26.02.2020.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки – 27.04.02 Управление качеством
Отделение школы Контроля и диагностики
Уровень образования – Магистратура
Период выполнения – (осенний / весенний семестр 2019/2020 учебного года)

Форма представления работы:

магистерская диссертация
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
30.05.2019	Анализ литературы и нормативной документации	15
03.11.2019	Сущность затрат и методы их оптимизации	15
14.02.2020	Анализ деятельности предприятия	15
25.04.2020	Социальная ответственность	15
02.05.2020	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
15.05.2020	Разработка рекомендаций по оптимизации издержек на несоответствие	15
04.06.2020	Оформление расчетно-пояснительной записки	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
27.04.02 Управление качеством в производственных системах	Редько Л.А.	к.т.н., доцент		

Реферат

Магистерская диссертационная работа: 110 страниц, 11 рисунков, 23 таблиц, 52 источника, 4 приложения.

Ключевые слова: оптимизация издержек, несоответствие, затраты на предприятии, обеспечение качества, система оптимизации

Объектом исследования является акционерное общество «Научно-производственное объединение «Микроген» филиал в городе Томск «Научно-производственное объединение «Вирион».

Цель работы: разработка системы оптимизации издержек на несоответствие.

.В процессе исследования поставлены следующие задачи:

- изучение теоретических основ издержек и их роль в экономике предприятия;
- определение методов оптимизации издержек;
- ознакомление с деятельностью предприятия НПО «Вирион»;
- разработка рекомендаций по оптимизации издержек на несоответствие на предприятии.

В результате исследования разработаны мероприятия по снижению издержек предприятия на несоответствие.

	Содержание	С.
	Введение	12
1	Теоретические основы анализа издержек производства промышленного предприятия	14
	1.1 Понятие издержек производства и классификация затрат предприятия	14
2	Методы оптимизации издержек	19
	2.1 Модели повышения эффективности издержек	19
	2.2 Метод применения носителей затрат	21
	2.3 Применение Закона Вильфредо Парето	22
	2.4 Сравнение издержек, построение диаграмм, бенчмаркинг	23
	2.5 ABC-метод (Activity Based Costing) учета, анализа и оптимизации издержек по процессам	24
	2.6 Таргет-костинг (Target Costing)	26
	2.7 Кайзен-костинг	28
3	Мероприятия по сокращению затрат	33
	3.1 Рекомендации по принятию мер после определения направления снижения затрат	33
4	Анализ издержек предприятия АО «Научно- производственное объединение «Микроген» филиал в городе Томск «Научно- производственное объединение «Вирион».	38
	4.1 Общая характеристика предприятия	38
	4.2 Обеспечение качества на производстве	39
	4.3 Анализ структуры и динамики издержек предприятия	41
5	Оптимизация затрат на предприятии	44
	5.1 Анализ затрат и причин их возникновения	44
	5.2 Порядок прохождения аккредитации метрологической лаборатории предприятия и затраты на ее осуществление	48
	5.3 Пути оптимизации затрат на предприятии	50
6	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	52
	6.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	52
	6.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	52
	6.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	53
	6.1.3 SWOT-анализ	55
	6.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации	56

6.1.5	Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования	58
6.2	Планирование научно-исследовательских работ	60
6.2.1	Устав проекта	60
6.2.2	Организационная структура проекта	61
6.2.3	Определение трудоемкости выполнения работ	62
6.2.4	План проекта	63
6.3	Бюджет научно-технического исследования	64
6.3.1	Расчет материальных затрат НТИ	64
6.3.2	Затраты на специальное оборудование	65
6.3.3	Основная заработная плата исполнителей темы	65
6.3.4	Дополнительная заработная плата исполнителей темы	66
6.3.5	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	67
6.3.6	Накладные расходы	67
6.3.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	68
6.4	Определение ресурсной, и экономической эффективности исследования	68
7	Социальная ответственность	70
7.1	Анализ выявленных вредных факторов рабочего помещения	70
7.1.1	Повышенная напряженность электромагнитного поля	71
7.1.2	Недостаток освещения	72
7.1.3	Повышенный уровень шума	76
7.1.4	Неоптимальный микроклимат помещения	77
7.1.5	Психофизиологические перегрузки	78
7.2	Анализ выявленных опасных факторов рабочего помещения	79
7.2.1	Факторы электрической природы	79
7.2.2	Факторы пожарной и взрывной природы	82
7.3	Экологическая безопасность	85
7.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	86
7.5	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	88
	Заключение	89
	Список использованных источников	91
	Приложение А	97
	Приложение Б	108
	Приложение В	109
	Приложение Г	110

Введение

Каждое предприятие при своем создании ориентируется на получение максимальной прибыли, которая зависит от цены продукции и издержек на ее производство. Снижение затрат является фактором повышения рентабельности, роста, накопления денежных средств, достижение экономического эффекта, а значит, успеха компании. На средства экономии, получаемые путем понижения уровня несоответствующей продукции, осуществляется основная часть издержек по совершенствованию и расширению производства. Оптимизация издержек производства создает у предприятия солидный запас прочности и повышает ее конкурентоспособность [1].

В свою очередь повышение конкурентоспособности продукции связано с соблюдением при ее изготовлении высоких нормативных требований, определяемых международными стандартами и обеспечивающих совместимость, унификацию и взаимозаменяемость продукции одного вида, ее сертификацию. Предприятие должно обеспечить уверенность в том, что продукция, несоответствующая установленным требованиям, идентифицирована и находится под управлением [2].

Для динамичного развития и повышения конкурентоспособности на рынке организации необходимо формирование системы оптимизации издержек на несоответствие. Разработка данной системы затрагивает множество процессов: производство продукции, административное управление, контроля качества продукции. Общеизвестным является факт, что любое решение в области менеджмента качества должно иметь экономическое обоснование, система экономического анализа должна являться неотъемлемой частью финансовой стратегии предприятия.

Однако в настоящее время не решены однозначно вопросы о составе затрат на обеспечение качества, четко не выделены основные виды, недостаточно разработаны методы их определения, планирования, распределения и оптимизации.

Таким образом, вопросы оптимизации издержек на несоответствие на предприятиях являются актуальной темой для анализа и разработки конкретных предложений.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка системы оптимизации издержек на несоответствие в фармацевтической отрасли.

Среди задач на пути достижения поставленной цели можно выделить следующие:

- Рассмотреть теоретические основы затрат и методы их снижения;
- Изучить специфику затрат в фармацевтической отрасли.
- Разработать систему оптимизации затрат на несоответствующую продукцию.

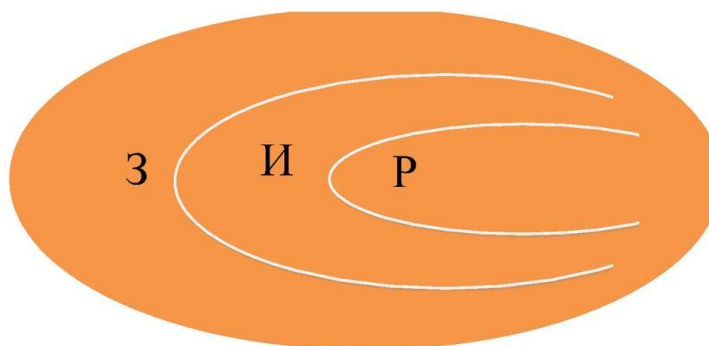
Объектом исследования является АО «Научно- производственное объединение «Микроген» филиал в городе Томск «Научно- производственное объединение «Вирион», расположенное в городе Томск.

Предметом исследования являются статьи затрат на обеспечение соответствия требуемого уровня качества продукции.

1 Теоретические основы анализа издержек производства промышленного предприятия

1.1 Понятие издержек производства и классификация затрат предприятия

Производство и реализация продукции требует материальных, трудовых, информационных ресурсов. Для оценки эффективности деятельности предприятия следует оценить эти издержки в стоимостном выражении. Под издержками понимается совокупность затрат предприятия, необходимых для осуществления его производственно-сбытовой деятельности. Соответственно — затраты предприятия в процессе производства представляют собой издержки производства, а сбытовые, снабженческие, торгово-посреднические затраты — издержки обращения[3]. Взаимосвязь понятий «Издержки», «Расходы» и «Затраты» представлено на рисунке 1.



З – затраты; И – издержки; Р - расходы

Рисунок 1 – Взаимосвязь понятий «Издержки», «Расходы» и «Затраты»

Величина затрат лежит в основе расчетов себестоимости продукции (работ, услуг) - стоимостной оценки используемых в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию [4].

От состава затрат, включаемых в себестоимость продукции, зависят такие результаты деятельности предприятия, как прибыль и величина налога с его прибыли.

Общественные издержки на производство охватывают все затраты живого и общественного труда и составляют для изготовителя внутреннюю стоимость товара, а поэтому являются базой для определения исходной цены, т.е. цены предложения, а также для выбора рациональной предпринимательской политики. Издержки предприятия отражают текущие затраты на производство и реализацию продукции.

По роли в процессе воспроизводства затраты предприятия делят на три вида:

- текущие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость продукции), которые обеспечивают процесс простого воспроизводства;
- капитальные затраты на расширение и обновление производства;
- затраты на социально-культурные и другие непроизводственные нужды.

В мировой практике различают бухгалтерские и экономические издержки производства. Для предприятий России характерным является бухгалтерский подход к оценке затрат.

Бухгалтерские издержки соответствуют затратам отечественных предприятий на производство и реализацию продукции, включая стоимость израсходованных материальных ресурсов, оплату труда работников, отчисления на социальные нужды, амортизацию основных фондов и другие затраты [5].

Экономические издержки - это управлению альтернативные издержки предприятия. Они включают в свой состав бухгалтерские (явные) и неявные издержки (внутренние), являющиеся собственностью предприятия, за них оно не платит. Поэтому внутренние издержки включают доход на собственный ресурс в пределах номинального процента, как если бы они были сданы в

аренду, и нормальную прибыль, определяемую оплатой труда и вознаграждением предпринимателя, как если бы он работал по найму. Экономические издержки используют для принятия решения о целесообразности продолжения принятой предпринимательской политики или изменения её.

Предприятие в процессе производственно-хозяйственной деятельности затрачивает различные ресурсы. Эти затраты в планировании принято делить на единовременные и текущие; бухгалтерские и экономические; явные и неявные. [6].

Единовременные затраты осуществляются в форме инвестиций на различные инновационные мероприятия. К ним относятся: расширение производства, замена выбывающих основных фондов, модернизация и капитальный ремонт основных фондов, техническое перевооружение, реконструкция и новое строительство, пополнение оборотных средств и освоение новых видов деятельности.

Текущие затраты связаны с производством и реализацией продукции, работ, услуг и имеют форму издержек. Основная часть издержек- части затраты на производство и реализацию продукции. Кроме них, явные предприятие платит налоги, сборы, отчисления, штрафы, пеню, неустойки, обусловленные действующим законодательством, расходует средства на социальные нужды членов трудового коллектива и благотворительную деятельность, а также финансирует текущие мероприятия по формированию и реализации стратегии и тактики своего развития [7].

Бухгалтерские издержки включают только явные затраты, представленные в виде платежей за приобретаемые ресурсы.

Экономические издержки учитывают использование всех ресурсов, в том числе неявных издержек, как труд собственника предприятия, участие капитала, земли и др.

Явные издержки- это издержки, принимающие форму прямых денежных платежей поставщикам производства и промежуточных изделий. К явным

издержкам относится зарплата рабочих, комиссионные выплаты торговым фирмам, выплаты банкам и другим поставщикам финансовых услуг, оплата транспортных расходов и многое другое.

К неявным (имплицитным) издержкам относятся издержки использования уровня ресурсов, принадлежащих владельцам фирмы или находящихся в собственности фирмы как юридического лица. Эти издержки не предусмотрены контрактами, обязательными для явных платежей, и поэтому остаются недополученными.

Например: Фирма использует принадлежащее ей здание, никому за это не платит, экономически реализуя тем самым свое право собственности. При этом она отказывается от имеющейся у нее возможности получения денежных платежей за сдачу этого здания кому-либо в аренду. Обычно фирмы не отражают имплицитные издержки в своей бухгалтерской отчетности, но от этого учета такие издержки не становятся менее реальными [8].

В теории планирования производственные издержки также подразделяются на постоянные и переменные, общие и средние, валовые и удельные, кратковременные и долгосрочные и др.

Постоянные издержки - это издержки, величина которых не изменяется в зависимости от объема выпускаемой продукции. К ним относятся расходы на содержание технологичного периода оборудования, производственных зданий, арендную плату, амортизационные отчисления и пр.

Переменными считаются такие издержки, величина которых меняется в зависимости от объема выпущенной продукции. Они включают затраты на сырьё, материалы, топливо, электроэнергию, заработную плату производственных рабочих и др.

Общие или валовые издержки - это сумма постоянных и переменных затрат при каждом данном объеме выпуска продукции.

В свою очередь, затраты на производство и реализацию продукции (работ, объем услуг) классифицируют и группируют по ряду признаков. В таблице 1 приведены виды затрат.

Таблица 1 – Виды затрат

Виды затрат	Составляющие
По элементам	Материальные затраты Затраты на оплату труда Суммы начисленной амортизации Пр. затраты
По статьям	Сырье и материалы Возвратные отходы (вычитаются) Покупные изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера сторонних предприятий и организаций Топливо и энергия на технологические цели Заработная плата производственных рабочих Отчисления на социальные нужды Расходы на подготовку и освоение производства Общепроизводственные расходы Общехозяйственные расходы Потери от брака и т.д. Прочие производственные расходы Коммерческие расходы
По месту возникновения	По производствам По цехам По участкам По рабочим местам
По роли в производственном процессе	Основные – непосредственно связанные с производственным технологическим процессом, формирующие физическую основу создаваемого продукта: сырье, материалы, комплектующие, заработная плата и т.п. Накладные – связанные с организацией, обслуживанием и управлением производства
По составу (по однородности)	Одноэлементные – не могут быть разложены на составляющие элементы (например, электроэнергия) Комплексные – состоящие из нескольких элементов (например, общепроизводственные расходы)
По способу включения в себестоимость отдельных видов продукции	Прямые – могут быть напрямую отнесены на определенный вид производимой продукции Косвенные – связанные с производством нескольких видов продукции, в себестоимость включаются на основе распределения, пропорционально выбранной базе
По отношению к объему производства	Переменные – величина затрат изменяется пропорционально изменению объема производства Постоянные – величина затрат не изменяется или слабо изменяется в зависимости от объема производства
По участию в производственном процессе	Производственные – образуют производственную себестоимость Непроизводственные – коммерческие затраты, образуются при продаже продукции потребителю
По периодичности возникновения	Текущие – связаны с производством и продажей продукции данного периода Единовременные – разовые затраты, осуществляемые реже чем один раз в месяц, требуют распределения между периодами

2 Методы оптимизации издержек

2.1 Модели повышения эффективности издержек

Цель любой оптимизации – повышение эффективности работы организации, а не просто снижение затрат. Сокращение затрат неотделимо от понятия «эффективность затрат», или, говоря языком экономики, «рентабельность затрат» [9].

Существует три основных модели повышения эффективности затрат:

- «чистое» снижение затрат – снижение издержек за счет избавления от непроизводительных затрат. Основная экономия идет за счет постоянных затрат. Эффективно в случае «ожирения» компании;

- «интенсификация» затрат – происходит даже некоторое увеличение издержек, но при этом более существенно увеличивается и выручка. Как правило, это происходит при внедрении нового оборудования, технологий, которые увеличивают производительность оборудования, а следовательно, и выручку. Эффективно для развивающихся компаний на развивающихся рынках;

- «фиксация» затрат – когда при увеличении выручки затраты не увеличиваются. Как правило, это либо увеличение цены на продукцию, либо равноценное увеличение производительных затрат и снижение непроизводительных. Эффективно для «выносливых» компаний, т. е. использующих бережливое производство[10].

Достоинства и недостатки каждой из этих моделей приводятся в таблице 2.

Таблица 2 – Модели повышения эффективности издержек

<i>Модель повышения эффективности</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>	<i>Выводы</i>
«Чистое» снижение издержек	Реальное снижение издержек за счет избавления от непроизводительных затрат; увеличение рентабельности	Требуется серьезный анализ затрат компании; риск недовольства персонала; риск снижения производительности труда за счет устранения действительно необходимых затрат	Эффективно в случае «ожирения» компании
Увеличение интенсивности издержек	Увеличение выручки за счет внедрения новых технологий и увеличения выпуска продукции; поддержка большинством персонала (в случае грамотной мотивации); увеличение рентабельности	Возможно лишь в случае доступности новых рынков сбыта и потребителей; требует инвестиций и их обоснований	Эффективно для развивающихся компаний на развивающихся рынках
«Фиксация» издержек	Увеличение рентабельности при фиксированных издержках; вариант – увеличение выпуска при снижении затрат	Поднятие цен далеко не всегда возможно; в случае увеличения выпуска продукции не избежать увеличения затрат	Эффективно для «выносливых» компаний, т. е. использующих бережливое производство

В данной таблице представлены 3 основные модели изменения затрат в сравнении с результатами. В действительности у компании есть множество видов деятельности, издержек, она взаимодействует с большим количеством поставщиков, партнеров, покупателей, в ней работает персонал с определенной квалификацией и т. п., поэтому лучше всего не следовать одной модели при сокращении затрат, а применять их исходя из ситуации. В реализации современных методов управления затратами российская практика рыночного периода существенно отстала от западной. В связи с этим возникает необходимость рассмотрения методов, составляющих ядро систем управления затратами на современном промышленном предприятии. Практика выработала ряд методов, которые используются для оптимизации затрат:

- 1) метод применения носителей затрат;
- 2) применение закона Парето;
- 3) сравнение затрат, построение диаграмм, бенчмаркинг;
- 4) ABC-метод (Activity Based Costing);
- 5) таргет-костинг;
- 6) кайзен-костинг.

Рассмотрим подробнее каждый из представленных методов.

2.2 Метод применения носителей затрат

Носители затрат – причины, факторы, влияющие на величину затрат. Наиболее простой метод. Анализ носителей затрат позволяет обосновать управленческие решения и проводить оптимизацию затрат.

Статьи затрат и носители затрат:

1. Зарплата: эффективность работы, местонахождение, уровень развития предприятия, территориальный фактор, отрасль;
2. Сырье и материалы: закупочная цена, масштаб закупок, качество сырья, уровень отходов;
3. Расходы на финансирование: процентная ставка, срок привлечения финансирования, уровень инфляции, кредитная история, субсидии, местонахождение;
4. Затраты на ремонт: число единиц оборудования, возраст оборудования или срок службы, процент его износа;
5. Затраты на электрическую и тепловую энергию: местонахождение, энергоемкость производства, площади, эффективность использования, система обогрева;
6. Сбытовые расходы: число заказов, количество клиентов, количество выписанных счетов;

7. Складские расходы: среднее время хранения единицы продукции, автоматизация, механизация склада, качество хранения, трудоемкость работы;

8. Транспортные расходы: удаленность покупателей и поставщиков, количество клиентов;

9. Бухгалтерия: количество операций, компьютеризация, среднее время на операцию.

Для того чтобы понять причины возникновения затрат и найти пути их сокращения, нужно ответить на два основных вопроса:

- что производим? – конструкция, характеристики изделия;
- как производим и реализуем? – масштаб, начальные издержки, эффективность труда, технология, местонахождение, расстояние от поставщиков и до потребителей, расходы по сбыту.

Анализируя причины возникновения затрат, важно понять, как они влияют на размер издержек компании и какие могут быть пути для оптимизации. Поэтому подобные вопросы следует адресовать руководителям структурных подразделений [11].

2.3 Применение закона Вильфредо Парето

Выявляем наиболее важные, значимые статьи затрат, так как только по ним можно получить существенную экономию. Применяем закон Парето (правило 80/20): для получения 80 % эффекта достаточно выявить и оптимизировать статьи затрат составляющие наибольший удельный вес (20 %). То есть для получения существенной экономии необходимо оптимизировать весомые затраты [12].

Степень контролируемости статьи может служить препятствием в управлении затратами. Одновременно с учетом значимых затрат руководству необходимо сосредоточить внимание на тех из них, которые можно

постепенно снизить, а также на тех, которые быстро растут и могут достичь высоких значений в ближайшее время.

2.4 Сравнение издержек, построение диаграмм, бенчмаркинг

Бенчмаркинг (Benchmarking) – система оценки деятельности предприятия при помощи сравнения с каким-либо подходящим аналогом.

Анализ тенденций по диаграмме затрат. Метод предполагает анализ изменения затрат в прежние периоды, выявление важных и существенных затрат, их отклонений, причин и последующую разработку мер по устранению причин возникновения отклонений.

Проблемы:

- многие предприятия не знают собственной структуры затрат;
- нет четкого понимания распределения ответственности за затраты;
- в компаниях не определены четкие цели по снижению затрат;
- отсутствие культуры экономии как элемента корпоративной культуры.

Статистика возможности сокращения затрат:

- 1) на закупку материалов (3–15 %);
- 2) оплата труда (10–30 %);
- 3) производственные затраты (3–20 %);
- 4) общехозяйственные затраты (10–25 %);
- 5) затраты на зарплату основных рабочих (от 3 до 12 %);
- 6) затраты на зарплату вспомогательных рабочих (от 7 до 20 %).

2.5 ABC-метод (Activity Based Costing) учета, анализа и оптимизации издержек по процессам

Метод ABC позволяет предприятию с высокой степенью достоверности определять стоимость и производительность операций, оценивать эффективность использования ресурсов и вычислять себестоимость продукции (работ, услуг). Часто данные, полученные таким методом, радикально отличаются от результатов традиционных методов калькуляции [13].

Традиционные методы опираются на объемные показатели, отражающие использование ресурсов (материалы, трудоемкость, материалоемкость) при изготовлении продукции. Но существует множество процессов, которые не связаны с объемами производства: планирование производства, наладка оборудования, разработка дизайна продукта. Отнесение подобных затрат на продукт в традиционной схеме отличается от более точной в данной ситуации системы ABC.

При методе ABC объектом учета, калькуляции и анализа являются продукты, процессы, клиенты, сегменты рынка и каналы сбыта.

При традиционном методе учета затрат косвенные расходы делятся по центрам финансового учета (ЦФУ), затем расходы центров затрат (вспомогательные подразделения) перераспределяются на ЦФУ доходов и прибыли, а потом уже перераспределяются на изделия, продукты, работы.

При ABC-методе учета затрат косвенные расходы делятся по группам затрат на процессы, определяется ставка носителя затрат по процессам, затем последние умножаются на величину носителя затрат и следует перераспределение косвенных затрат на продукты [14].

Этапы распределения по методу ABC:

- 1) определяем бизнес-процессы в компании;
- 2) собираем информацию и группируем ее по бизнес-процессу;
- 3) определяем носитель затрат для каждого процесса;

4) относим затраты по процессам на продукт в соответствии с носителем затрат, который является мерой потребности продукта в процессах.

Метод ABC используется для планового калькулирования затрат в среднесрочной и долгосрочной перспективе; для планирования и принятия управленческих решений.

ABC-метод не целесообразно применять:

- в организациях с большой долей косвенных непроизводственных затрат;
- в организациях со сложными и многообразными продуктами, клиентами, рынками, каналами сбыта;
- в организациях, которые ожидают перемены либо в которых часто осуществляются перемены.

Ключевой показатель – база распределения или кост-драйвер.

Достоинства – корректная информация для ценообразования и прогнозирования.

Проблемы – сложность и трудоемкость в повседневном использовании.

Оптимизация затрат на основе применения ABC-метода заключается в корректном расчете стоимости бизнес-процессов и возможности оптимизации расходов по этим процессам, а в случае не возможности снижения затрат на вспомогательные и обслуживающие бизнес- процессы – передаче их на аутсорсинг.

Метод ABC позволяет принимать обоснованные решения в отношении:

- снижения затрат: определение реальной величины затрат позволяет точно определять виды затрат, которые необходимо оптимизировать;
- ценовой политики: корректное распределение затрат по объектам калькуляции позволяет определить нижнюю границу цен, дальнейшее снижение которых относительно такой границы ведет к убыточности продукта;

– товарно-ассортиментной политики: реальная себестоимость позволяет разработать программу действий по отношению к тому или иному продукту – снять с производства, оптимизировать издержки или поддерживать на текущем уровне;

– оценки стоимости операций: можно решить, целесообразно ли передавать те или иные операции подрядчикам или необходимо проводить организационные преобразования.

2.6 Таргет-костинг (Target Costing)

Таргет-костинг– формирование себестоимости новой продукции, исходя из планируемой рыночной цены и ожидаемой прибыльности продаж. Метод возник в Японии в 1965 г. (Тойота). Способ защиты от экономических неудач, который помогает сберечь деньги до того, как они будут потрачены. Используется в инновационных отраслях, производственных предприятиях, где постоянно разрабатываются новые модели и виды продукции. А также в сфере обслуживания и на неприбыльных предприятиях [15].

Выгодно применять на предприятиях с широкой номенклатурой продукции и мелко- серийном производстве.

Основной показатель – целевая себестоимость.

Сама идея, положенная в основу концепции таргет-костинг, – несложна и революционна одновременно. Японские менеджеры просто вывернули «наизнанку» традиционную формулу ценообразования:

Себестоимость + Прибыль = Цена, которая в концепции таргет-костинг трансформировалась в равенство:

Цена – Прибыль = Себестоимость.

Это простое решение позволило получить прекрасный инструмент превентивного контроля и экономии затрат ещё на стадии проектирования.

Процесс усовершенствования продукта на Западе осуществляется следующим образом:

Проектирование > Себестоимость > Перепроектирование.

В Японии этот же процесс в соответствии с идеологией таргет-костинг приобретает другой вид:

Себестоимость > Проектирование > Себестоимость.

Достоинство – фокусируется внимание сотрудников на внешних факторах в большей степени, чем на внутренних: не на том, что устанавливает предприятие, а на том, что диктует рынок.

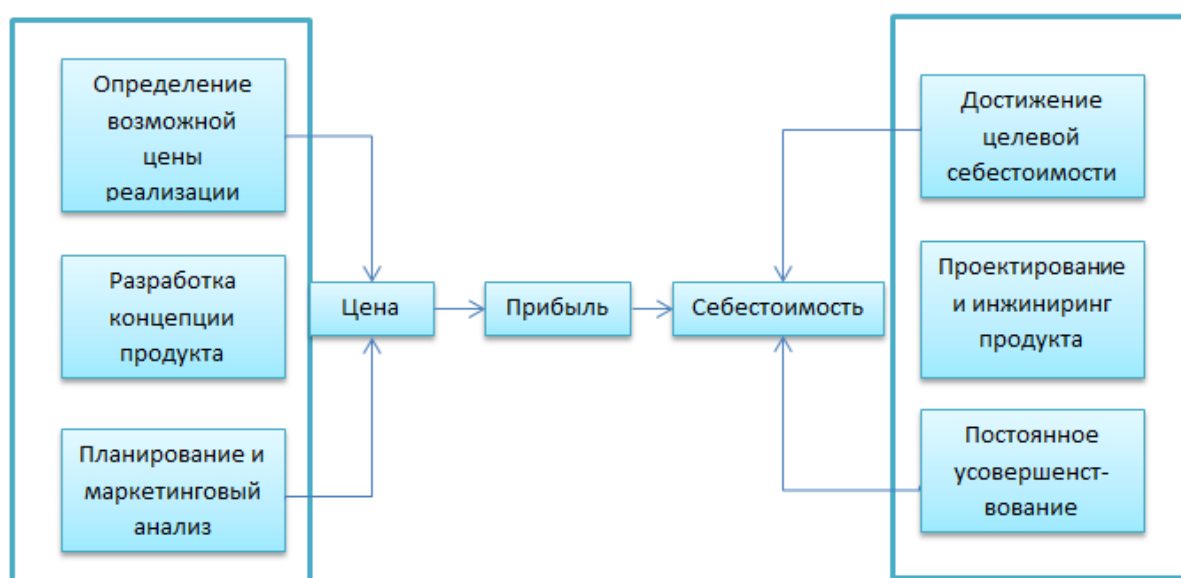


Рисунок 2 Процесс управления по целевой себестоимости (таргет-костинг)

Целевая себестоимость достигается в результате поиска резервов снижения затрат, и осуществляются следующие действия:

1. определяются целевая цена за единицу продукции, затем целевая себестоимость и сметная себестоимость;
2. сравниваются целевая себестоимость и сметная, рассчитываются отклонения по каждой статье затрат;
3. разрабатываются мероприятия по устранению отклонений.

Проблемы:

- конфликт интересов подразделений – не всегда сокращение затрат равно выгодно для всех подразделений;
- конфликт между руководителями и подчиненными – связан с мотивацией персонала;
- пошаговая работа в поиске вариантов снижения себестоимости продукта, возникает вопрос снижения времени на этапе разработки.

2.7 Кайзен-костинг

Кайзен-костинг (Kaizen Costing) – усовершенствование маленькими шагами, постепенное и непрерывное снижение себестоимости как результат специальной программы предприятия. Концепция кайзен, как и таргет-костинг, имеет японское происхождение и означает «совершенствование». Ее автор Масааки Имаи впервые использовал этот термин в 1986 г. Основа концепции – сокращение времени, расходуемого на операции, не добавляющие «ценности» конечному продукту [16]. К таким операциям относятся хранение, накопление, перемещение и т. д. В отличие от таргет-костинга, кайзен-костинг применяется на этапе производства продукции. Меняются методы, технологии производства уже существующего продукта. Использование возможно в любой отрасли в совокупности с другими методами оптимизации затрат. Применяется для оптимизации затрат действующего производства либо если таргет-костинг не дал результатов через 3 месяца. Для переменных затрат мероприятия определяются для каждой единицы продукции. Постоянные затраты регулируются целиком по предприятию в рамках управления по целям. Анализ существующих подходов к совершенствованию системы управления затратами. Современная теория и практика предлагает следующие основные подходы,

обеспечивающие повышение эффективности управления предприятием, и в частности, затратами:

- проведение реинжиниринга бизнес-процессов предприятия (РБП);
- внедрение системы управления, построенной в соответствии со стандартами управления MRP II (Manufacturing Resource Planning – планирование производственных ресурсов), ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия);
- организация ведения управленческого учета.
- Основными идеями реинжиниринга бизнес-процессов, обуславливающими кардинальные улучшения деятельности предприятия, являются:

- переход от дедуктивного к индуктивному мышлению при решении задач управления;

- переход от анализа управленческих функций к перепроектированию бизнес-процессов, включающих в себя не только алгоритм решения задачи (функциональная часть), но и распределение ответственности в процессе решения, элементы контроля, организационную структуру, культуру персонала и т. д.

Традиционный дедуктивный метод предполагает определение проблемы, а затем поиск путей ее решения, поэтому формулировка управленческих задач выглядит следующим образом: как сократить простои оборудования? как заинтересовать работников и оценить вклад каждого в общее дело? как сократить затраты на содержание управленческого аппарата без ухудшения качества управления? как продать больший объем товаров? как определить наиболее перспективные товары и другие.

Индуктивный метод предполагает распознавание эффективного решения, а затем поиск проблемы, которую оно может разрешить. Располагая эффективными решениями, определяем проблемы, которые можно преодолеть с их помощью [17].

Отечественный опыт проведения РБП показывает, что необходимые средства могут выделить только компании располагающие значительной балансовой прибылью.

Внедрение стандартов MRP II, ERP. В процессе управления предприятием применяются методы с использованием определенных стандартов, среди которых наиболее распространены MRP II и ERP. MRP II – методология, направленная на обеспечение эффективного управления производственной деятельностью предприятия. ERP-системы ориентированы на автоматизацию всех процессов управления предприятием. ERP-система обеспечивает:

- объединение всех бизнес-процессов предприятия по единым правилам в рамках одной системы;
- оперативное получение руководством информации о всех сторонах деятельности предприятия;
- планирование и контроль деятельности компании (краткосрочные и долгосрочные планы различных подразделений увязываются между собой).

При установке ERP-системы предприятия сталкиваются с необходимыми, но порой неожиданными для них расходами [18].

Для многих – это затраты на обучение персонала, которые зачастую сопоставимы со стоимостью системы (они составляют от 1000 долл. в неделю), на консультантов.

Использование данных информационных систем предполагает существенные расходы.

Организация ведения управленческого учета. К основным задачам относятся:

- управление затратами (издержками);
- калькулирование себестоимости;
- планирование (сметное, бюджетирование);
- определение нормативов и анализ отклонений от них;
- оценка эффективности работы подразделений, менеджеров;

- подготовка информации для разнообразных ситуационных управленческих решений.

В процессе решения задач управленческого учета накапливается и обрабатывается информация, которая позволяет руководству предприятия оперативно решить основные вопросы стратегического и оперативного управления:

- целесообразность выполнения конкретного специального заказа;
- определение ассортимента и цен на продукцию, исходя из условий ограниченности ресурсов, максимизации прибыли и состояния рыночной конъюнктуры;
- определение причин неэффективной работы подразделений и менеджеров;
- разработка программ внедрения новых технологий и замены оборудования;
- определение того, что выгоднее купить или произвести в отношении материалов, комплектующих, деталей и узлов [19].

Анализ существующих подходов к совершенствованию системы управления затратами позволяет определить, что одной из приоритетных задач в этом направлении является организация ведения на предприятии управленческого учета [20]. Не требуя столь значительных финансовых вложений как реинжиниринг бизнес-процессов или внедрение стандартов MRP II, ERP, организация ведения управленческого учета позволяет повысить эффективность управления затратами за счет использования определенных методов. Для обеспечения функционирования такой системы необходимо обобщение данных обо всех затратах предприятия с целью комплексной реализации функций управления, что может быть достигнуто только посредством автоматизации управления предприятием.

Выбор приоритетных направлений управления затратами зависит от стратегических целей компании. Стратегический аспект управления затратами в отличие от оперативного (тактического) связан с внешними

факторами развития организации. Суть стратегического подхода – реагирование на проблемы, имеющие стратегический характер, адаптация к внешним изменениям на длительный временной период. Для конкретного предприятия соотношение стратегического и тактического индивидуально.

В зависимости от возможностей предприятия влиять на изменения во внешней среде, адаптироваться к изменениям, выстраиваются приоритеты целей его деятельности. Выбор приоритетного развития деятельности предприятия, т. е. выработка стратегии, остается скорее интуитивной, чем формализованной директорской оценкой привлекательности того или иного проекта, и это следствие того, что российские предприятия не располагают полноценными источниками информации для разработки стратегии [21].

Координирующая объединяющая роль маркетинговой составляющей становится необходимой для реализации стратегического подхода, ведь стратегическое управление предполагает сбор и анализ стратегически важной информации, а затем уже выработку стратегии и конкретной программы действий, – исходную информацию и должны дать маркетинговые исследования.

Проблему управления затратами на современном предприятии можно представлять как задачу регулярного менеджмента: на основе маркетинговых исследований (изучения эластичности спроса, емкости рынка, позиционирования товара в определенном сегменте рынка) постоянно корректировать объемы выпуска, цены, добиваясь оптимального соотношения затрат и прибыли [22].

Приоритетные направления в области управления затратами на конкретном предприятии обусловлены базовыми конкурентными стратегиями по ключевым продуктам. Выстраивание компонентов конкурентного преимущества по звеньям цепочки потребительской стоимости продуктов, товаров – всегда конкретно для организации.

3. Мероприятия по сокращению затрат

3.1 Рекомендации по принятию мер после определения направления снижения затрат

После того как приоритетные направления снижения затрат определены, необходимо изучить деятельность компании в разрезе направлений. Надо понять, как формируются затраты по каждому направлению, как протекают бизнес-процессы и что следует предпринять, чтобы снизить издержки. К этой работе следует привлекать руководителей подразделений, внешних экспертов и консультантов, которые на основе собранной информации способны предложить ряд альтернативных путей снижения издержек по каждому выбранному направлению. Мероприятия распределяются по признаку стоимости их реализации на беззатратные, малозатратные и высокозатратные. Беззатратное мероприятие – мероприятие, на реализацию которого не расходуются средства компании, либо расходом можно пренебречь. Критерии, по которым мероприятия делятся на высоко- и малозатратные, компания устанавливает самостоятельно.

Предложенные мероприятия оцениваются с точки зрения экономического эффекта от их внедрения. Понятно, что на данном этапе оценка будет не очень точная, однако погрешность должна быть не более 10 %. Такой точности на первом этапе будет достаточно. Из сформированного перечня мероприятий выбираются мероприятия, которые принесут, по предварительным оценкам, наибольший экономический эффект [23].

Эндрю Уайлман в своей книге «Сокращение затрат» предлагает сосредоточить основное внимание и усилия на том, что позволяет получить наибольшую и быструю отдачу [24]. Он называет это подходом ABC. Если перечислить все возможные способы и варианты снижения затрат в порядке их потенциального влияния на конечные результаты, то обнаружится

несколько способов, позволяющих получить максимальную отдачу (А), несколько – со средней отдачей (В) и длинный список, где каждая идея стоит немного (С).

Уайлман предлагает помещать все возможные действия по снижению затрат в простую матрицу, в которой по горизонтали оценивается ожидаемый размер будущей экономии, а по вертикали – практичность. Оценка возможных действий показана на рисунке 3.

Основной критерий управления затратами – возможность влиять на их размер [25]. Обеспечить эффективное управление затратами можно только при активном участии руководителей всех подразделений компании и в первую очередь сотрудников производственных подразделений. Как показывает практика, наибольший резерв сокращения издержек – производственные затраты, связанные с используемыми технологическими процессами, стоимостью материалов, эффективностью работы персонала и оборудования.

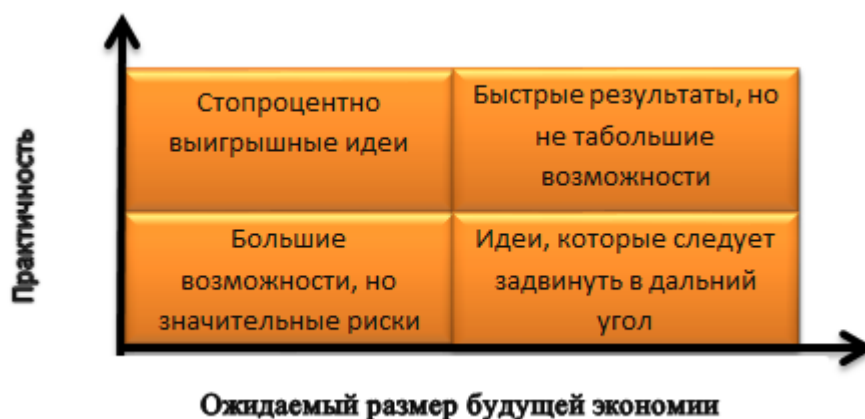


Рисунок 3 - Оценка возможных действий

В связи с этим основная задача финансового директора – выявить совместно с руководителями структурных подразделений факторы, влияющие на рост затрат компании, определить перспективные направления снижения затрат и составить план действий по их снижению.

В план мероприятий по сокращению издержек обычно включаются статьи затрат, которые необходимо снизить, факторы, влияющие на них, суть и стоимость мероприятия, предполагаемый эффект.

План мероприятий по сокращению затрат содержит перечень мероприятий, где для каждого из них определено:

- по какой статье и за счет чего произойдет снижение затрат после реализации мероприятия?
- перечень конкретных действий;
- лицо, ответственное за реализацию мероприятия;
- стоимость мероприятия;
- планируемый годовой эффект брутто (экономия) и нетто (чистый результат с учетом затрат на данное мероприятие);
- сроки выполнения мероприятия.

Составляя план снижения затрат, крайне важно правильно определить ответственного за его исполнение. Широко распространена ошибка, когда ответственным за снижение затрат назначается сотрудник финансовой службы компании. В то же время ответственность должна быть возложена на специалиста, контролирующего затраты, которые предполагается сократить. Как правило, это директор по производству, руководитель отдела снабжения или коммерческий директор [26].

Реализация программы сокращения затрат на практике может столкнуться с рядом технических, финансовых и психологических проблем. Технические проблемы связаны с внедрением нового оборудования и технологии, изменением производственных и бизнес-процессов. Финансовые проблемы связаны с тем, что обычно предприятие задумывается о снижении затрат, когда финансовые ресурсы минимальны и поэтому на реализацию высокозатратных мероприятий просто нет средств [27]. Психологические проблемы связаны с тем, что сокращение затрат неминуемо отражается на персонале и, соответственно, вызывает недовольство и раздражение. Если же сокращение затрат связано с оптимизацией численности персонала, то это

тем более вызывает сопротивление со стороны персонала, а иногда и региональной и муниципальной администрации.

Залогом успешной реализации программы мероприятий по сокращению издержек будут:

- качественное планирование и исполнение проекта снижения издержек;
- независимая экспертиза мероприятий с привлечением внешних экспертов и консультантов;
- поддержка персонала и высокая заинтересованность руководства в реализации программы;
- привлечение надежных источников финансирования для реализации затратных мероприятий.

Успешная реализация программы сокращения издержек и создание механизма регулярной оптимизации расходов позволит компании повысить эффективность бизнеса или использовать низкие цены на продукцию как одно из ключевых преимуществ в конкурентной борьбе [28].

Направление программ сокращения затрат весьма разнообразны, в частности, это:

1) внедрение новых более экономичных технологий и оборудования (например, при осуществлении железнодорожных перевозок внедрение новых систем взвешивания позволяет идентифицировать неравномерно или плохо загруженные вагоны, что позволяет снизить затраты на ремонт и техническое обслуживание железнодорожных составов и гарантировать безопасность их эксплуатации);

2) применение более современных организационных концепций (например, концепция малых терминалов при осуществлении железнодорожно-автомобильных перевозок, позволяющая повысить рентабельность перевозок за счет сокращения затрат на инфраструктуру); а также оптимизация организационной структуры компании (целью плана является повышение операционной эффективности и сокращение общих

операционных затрат, в частности, за счет исключения дублирования множества функций на различных корпоративных уровнях);

3) аутсорсинг – отказ от собственного производства некоторых изделий или услуг и переход на закупку их у сторонних организаций (например, нередко встречающиеся сегодня проекты отказа от вспомогательных производств);

4) в противоположность аутсорсингу, переход от закупок ряда изделий и услуг на стороне к их производству собственными силами (например, строительство собственных источников энергии);

5) изобретательство и рационализаторство.

Экономический эффект любого проекта, в том числе проекта сокращения затрат, заключается в дополнительно получаемой прибыли [29]. Дополнительно получаемая прибыль, в свою очередь, определяется тем, насколько изменится выручка, производственные затраты, налоговые платежи компании в связи с реализацией данной инвестиционной идеи. Таким образом, ключевой подход к расчету эффекта любого проекта (в том числе сокращения затрат) заключается в определении того, на сколько больше компания будет получать и на сколько больше будет платить в связи с осуществлением проекта [30].

4 Анализ издержек предприятия

4.1 Общая характеристика предприятия АО «Научно-производственное объединение «Микроген» филиал в г. Томск «Научно-производственное объединение «Вирион».

Акционерное общество «Научно- производственное объединение «Микроген» филиал в г. Томск «Научно- производственное объединение «Вирион»» - ведущие фармацевтическое предприятие страны и крупнейший производителей иммунобиологических препаратов. Предприятие входит в группу компаний «Микроген» и располагается в г. Томск.

История предприятия берет свое начало с открытия в 1896 году при Императорском Томском университете первой в азиатской части России станции по производству противодифтерийной сыворотки [31].

Общая площадь филиала 250 000 кв. метров, из которых 100 700 кв. метров – производственные площади.

Объем производства составил около 1 млрд. руб., чистая прибыль — 500 млн. руб. Генеральный директор – Колтунов Александр Анатольевич. Численность сотрудников свыше 600 человек. Организационная структура представлена на рисунке 4 (Приложение Б).

Филиал выпускает препараты от клещевых инфекций, вакцины против оспы, вакцины против гонореи, а также препараты для коррекции микрофлоры кишечника, психотропные препараты, диагностические препараты и другие лекарственные средства.

АО «НПО «Вирион» имеет всю необходимую инфраструктуру для обеспечения производства качественной продукции, отвечающей международным стандартам. В частности: оснащенные оборудованием производственные цеха; склады для хранения сырья и готовой продукции; научные лаборатории; котельную; гараж и т.д.

Общество является коммерческой организацией, цель общества – получение прибыли.

Миссия - обеспечение национальной санитарно-эпидемиологической безопасности России. Создание эффективных и безопасных иммунобиологических препаратов, повышающих качество жизни граждан и улучшающих здоровье нации.

Общество осуществляет следующие основные виды деятельности:

- производство лекарственных средств и вакцин;
- деятельность по распространению производимых лекарственных средств и изделий медицинского назначения;
- работа по комплексной защите сведений, составляющих государственную тайну;
- работа в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- разработка новых препаратов, прогрессивных технологических процессов, осуществление научно исследовательских работ и организации их внедрения в производство;
- торгово-закупочная деятельность, оптовая и розничная торговля всеми видами производимых товаров;
- осуществление внешнеэкономической деятельности;
- уничтожение лекарственных средств (ненадлежащего качества или с истекшим сроком годности).

4.2 Обеспечение качества на производстве

На всех производственных участках функционирует система управления качеством. Система управления качеством включает в себя комплекс мероприятий, выполнение которых гарантирует соответствие качества выпускаемой продукции требованиям утвержденной нормативной

документации и необходимые потребительские свойства (качество, эффективность, безопасность). Под качеством лекарственных средств понимают их соответствие всем условиям регистрации, условиям производства (технология, производственная площадка, кадры) и заданным характеристикам. Обеспечение качества выпускаемых лекарственных средств является главной задачей. На предприятии разработана система документации в соответствии требованиями GMP (надлежащая производственная практика). Целью данной системы является своевременное обеспечение подразделений необходимой актуальной документацией в объеме и состоянии, достаточном для результативной организации процессов, направленных на изготовление качественных, эффективных и безопасных лекарственных средств.

В процесс производства допускается только то сырье и материалы, которые прошли входной контроль и получили разрешение на использование в производстве. В процессе производства проводится мониторинг основных параметров процессов, мониторинг параметров окружающей среды (микробиологический контроль воздуха, оборудования, одежды и рук персонала и т. д.) и контроль качества промежуточной продукции. Готовая продукция не подлежит реализации до тех пор, пока представитель руководства по качеству письменно не подтвердит, что каждая серия готовой продукции была произведена и проконтролирована в соответствии с требованиями регистрационного досье. Все процессы, оборудование, помещения, методики и системы проходят валидацию. Валидация является элементом системы обеспечения качества и неотъемлемой частью всего процесса разработки лекарственного средства и технологии его производства [32].

Валидация — комплекс мероприятий, итогом осуществления которых является документальное подтверждение того, что выполнение той или иной установленной процедуры производства, контроля объекта валидации

приводит к гарантированному ожидаемому уровню качества лекарственного средства.

На предприятиях компании разработана, внедрена и успешно функционирует система внешних и внутренних аудитов, которые проводятся группой компетентных специалистов из числа сотрудников предприятий.

Целью внешних аудитов производителей/поставщиков сырья и материалов, сторонних организаций, работающих по контракту, является проверка соответствия организации производства требованиям GMP, а также требованиям «НПО «Вирион», и поставки продукции и услуг гарантированно надлежащего качества. Внутренние аудиты (самоинспекции) на предприятии проводятся с целью оценить эффективность функционирования системы управления качеством, повысить ее результативность, определить дальнейшие пути к ее развитию и улучшению. Проведение внешних и внутренних аудитов (самоинспекций) осуществляется в соответствии с ежегодно разрабатываемыми графиками в установленное время и с определенной периодичностью.

4.3 Анализ структуры и динамики издержек предприятия

Как уже отмечалось выше, для получения общих выводов о структуре и динамике производственных затрат применяется анализ затрат по экономическим элементам, позволяющий изучить состав затрат и охарактеризовать структуру себестоимости продукции [33].

Элементы затрат включают в себя:

- материальные затраты;
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизацию основных средств;

– прочие затраты (факторы нематериальных активов, арендная плата, обязательные страховые платежи, проценты по кредитам банка, налоги (входящие в себестоимость), отчисления во внебюджетные фонды и др.).

Основными статьями калькуляции являются:

- 1) сырье и материалы;
- 2) электроэнергия на технологические цели;
- 3) транспортные расходы.
- 4) заработная плата производственных рабочих;
- 5) отчисления на социальное страхование;
- 6) расходы на эксплуатацию (ремонт) оборудования и машин;
- 7) расходы на проведение поверки и калибровки средств измерений;
- 8) общехозяйственные расходы;
- 9) амортизация;
- 10) потери от брака;
- 11) прочие производственные расходы;

Изменение удельного веса элементов затрат на производство продукции представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Затраты предприятия

Структура затрат	2019 год, тыс. руб.	2018 год, тыс. руб.
Сырье и материалы	326503,88	39418,00
Электроэнергия	241764,27	275983,51
Транспортные расходы	49014,00	34385,59
Фонд оплаты труда	381255,00	31647,00
Отчисления на социальные нужды	102442,35	109998,53
Расходы на эксплуатацию оборудования	34879,99	35811,57
Расходы на проведение калибровки и поверки	9854,42	6356,53
Общехозяйственные расходы	15719,99	15442,23
Продолжение		
Амортизация	156259,41	146202,21
Налоги	10967,63	12533,04
Прочие расходы	2752,81	43459,67
Брак (несоответствие)	10967,63	12533,04
Итого:	1342381,38	763770,92

На основе данных, приведенных в таблице 3 можно сделать вывод о том, что в 2019 году, по сравнению с 2018 годом, при незначительном снижении доли амортизации, общехозяйственных затрат и затрат на электроэнергию, остальные статьи затрат претерпели серьезные изменения в денежном эквиваленте[34].

Наиболее «дорого» компании в этом году обошлись сырье и материалы, транспортные расходы, оплата труда работников и расходы на проведение поверки и калибровки средств измерений. Если увеличение затрат на сырье и материалы, а также увеличение расходов на оплату труда работников объясняется увеличением объемов производства, то повышение затрат поверку и калибровку приборов, а также транспортные расходы можно связать лишь с некорректным построением логистических маршрутов и неоптимальной организацией процесса поверки и калибровки.

Уровень затрат на брак снизились, что говорит о положительной динамике в организации производственных процессов и качественном сырье.

5 Оптимизация затрат на предприятии

5.1. Анализ затрат и причин их возникновения

Основной задачей при производстве лекарственных препаратов является выпуск высококачественной продукции при оптимальных затратах. Современная организация фармацевтического производства невозможна без применения систем управления и контроля, которые позволяют минимизировать затраты на производство, сократить простои, уменьшить количество бракованной продукции, снизить количество запасов, устранить обособленный контроль.

Из проведенного анализа затрат было выявлено, что система планирования издержек требует оптимизации по некоторым позициям.

Для детализации причин возникновения высоких расходов на несоответствие необходимо построить диаграмму причинно- следственных связей (диаграмма Исикавы), которая представлена на рисунке 5 [35].

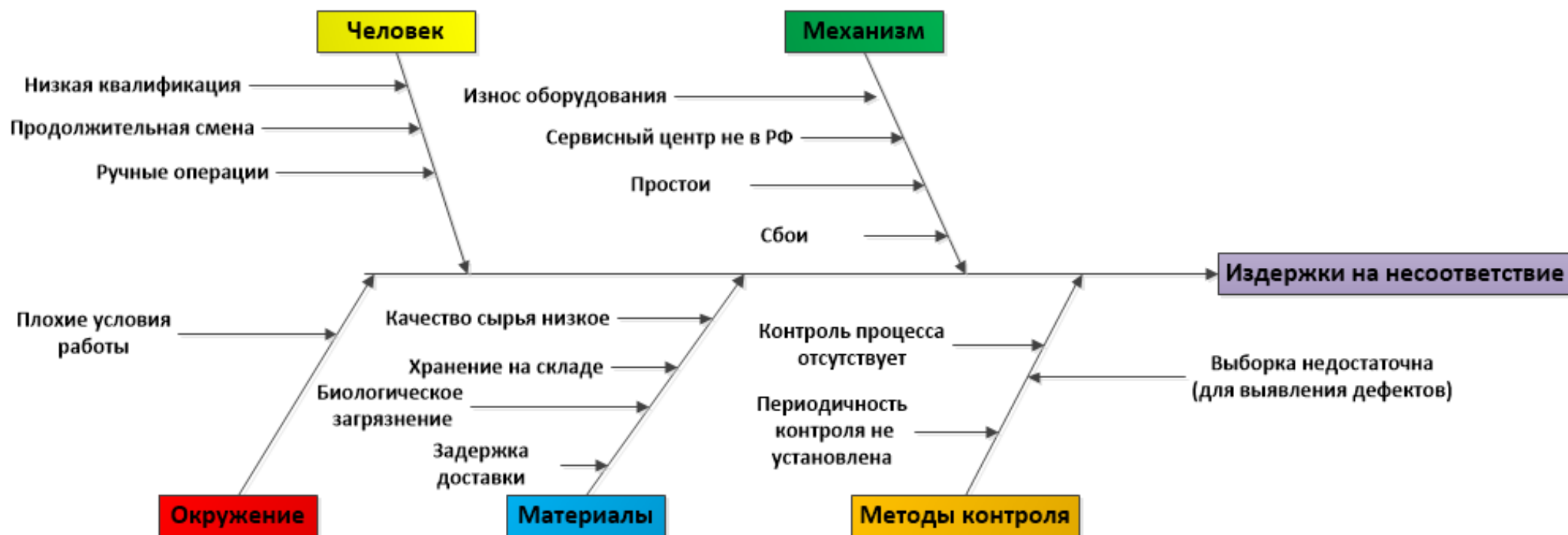


Рисунок 5 – Диаграмма причинно- следственных связей

Проанализировав причины несоответствия продукции требованиям, можно сделать выводы о том, почему возникают несоответствия и расходы, которые эти несоответствия несут. Низкая квалификация работника, продолжительность смены и ручные операции влияют на концентрацию внимательности и осторожности работника, что почти всегда говорит о совершении ошибки, к тому же плохие условия труда лишь усугубляют данный факт. Также большие траты возникают при устаревшем оборудовании, технические характеристики которого уступают современному, к тому же нередко оборудование дает сбой. Со строгой периодичностью, указанной в паспортах, средства измерений подвергаются техническому (сервисному) обслуживанию, поверке и калибровке. Большинство уникальных приборов импортные, чьи сервисы находятся за границей, а лаборатории имеющие возможность поверить данные приборы находятся в Москве или Санкт-Петербурге. Таким образом, при их транспортировке до места проведения поверки (калибровки) и обратно возникают простои оборудования. Большие издержки возникают и по причине низкого качества сырья или несоблюдения его хранения. Часто несоответствия возникают и по причине недостаточного контроля процесса.

Таким образом, проанализировав статьи затрат и выявив причины их возникновения, было решено следующим шагом рассмотреть процесс поверки и калибровки средств измерений подробно, т.к. затраты по этой статье велики, а, как показала диаграмма Исикавы, этот процесс является крупной причиной издержек на несоответствие. Используем методологию IDFE0, которая служит отличным инструментом для графического представления процессов, происходящих в компании, а главным преимуществом является наглядность соподчинённости элементов.

По рисунку 6, представленном в Приложении В, можно сделать вывод, что чем больше подпроцессов совершаются, тем большее время это занимает. Заключение договора на оказание услуг заключается каждый год и в среднем, при согласии обеих сторон, занимает 4 месяца. Транспортировка

средств измерений до Центров стандартизации и метрологии и обратно занимает 14 дней, к тому же следует учесть, что поверка приборов занимает определенное время и не может быть проведена за короткий период. Оплата производится постфактум и поступает на счет ЦСМ в течении 10 дней.

Именно поэтому было решено рассмотреть аккредитование метрологической лаборатории на предприятии с целью проведения поверки и калибровки собственных средств измерений предприятия как один из способов оптимизации затрат. На рисунке 7 представлен процесс проведения поверки и калибровки на предприятии собственной метрологической лабораторией после аккредитации.

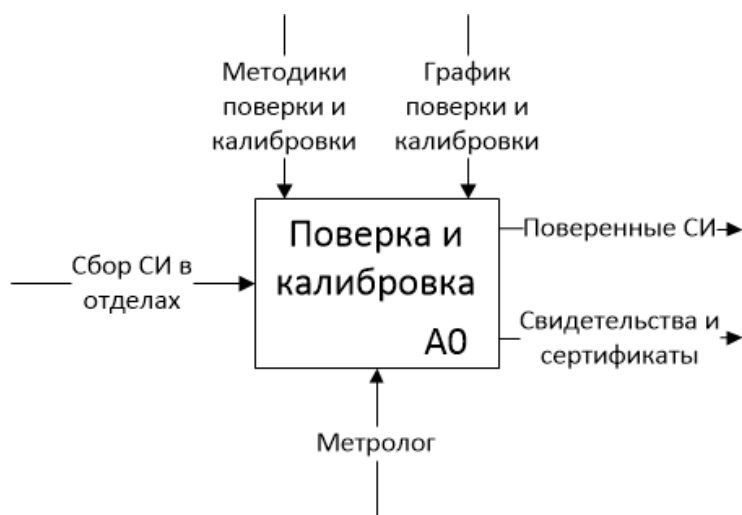


Рисунок 7 – Процесс поверки калибровки средств измерений при аккредитованной метрологической лаборатории предприятия

Как видно из рисунка 7, процесс стал проще осуществим. Следовательно, уменьшая вариации процессов, приближая контролируемые значения показателей качества к номиналу, мы тем самым обеспечиваем большую надежность и соответственно снижаем вероятность появления отклонений, несоответствующей продукции – а значит и потерь, связанных с возвратами, отзывами, переконтролем и уничтожением препаратов. Так, к примеру, можно избежать затрат на:

- переработку или повторную обработку в ходе производства лекарственных препаратов;

- простои, вызванные поломками оборудования и несоответствиями в качестве продукции;
- уничтожение неиспользованных реактивов, простроченных стандартных веществ, упаковочных материалов;
- повторное проведение испытаний при получении претензий, возвратов;
- недопродажи, связанные с неудовлетворенностью потребителя, забраковками государственных органов и т.п.

5.2 Порядок прохождения аккредитации метрологической лаборатории предприятия и затраты на ее осуществление

Аккредитация в национальной системе аккредитации «Росаккредитация» дает возможность признания результатов работы организации на территории России и стран Таможенного союза. Законом устанавливаются требования к порядку представления заявления и документов, которые необходимы для аккредитации, а также их приема национальным органом по аккредитации. Установлен порядок проведения оценки соответствия заявителя критериям аккредитации и порядок выдачи заявителю аттестата аккредитации[36].

Аттестат аккредитации выдается Национальным органом по аккредитации. Общий срок осуществления аккредитации составляет 90 рабочих дней. Аттестат об аккредитации выдается на срок до 5 лет. После прохождения процедуры аккредитации испытательная лаборатория должна подтверждать свою компетентность в течение всего срока аккредитации:

- в течение первого года со дня аккредитации;
- не реже чем один раз в два года, начиная со дня прохождения предыдущей процедуры подтверждения компетентности;
- каждые пять лет со дня аккредитации.

Для наглядности представим алгоритм прохождения аккредитации в форме блок-диаграммы, которая представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Порядок проведения аккредитации

Зачастую для проведения аккредитации на право поверки СИ необходимы предварительные вложения, связанные с:

- оснащением необходимыми эталонами;
- обучением и аттестацией персонала;
- организацией учета результатов поверки;
- проведением аккредитации;
- оснащением помещений лабораторий средствами контроля и обеспечения условий поверки и т.д.

Затраты на оснащение лаборатории приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты на оснащение лаборатории

Затраты	Кол-во, шт	Цена, тыс. руб.
Процедура аттестации	2	7,0
Обучение поверителя	2	20,0
ПО для учета результатов поверки	1	170,6
Эталон для поверки манометров (гидравлический пресс)	2	97,25
Эталон для поверки дозаторов пипеточных (Весы)	1	154,76
Эталон для поверки сопротивления	3	18,6
Кондиционер	1	40
Термометр	1	1,5
Барометр	1	0,9
Гигрометр	1	0,4
Прочие расходы		134,49
Итого		800,95

Таким образом, расходы на аккредитацию метрологической лаборатории и оснащение ее необходимыми ресурсами оказалась меньше затрачиваемой суммы от проведения поверки сторонними организациями, которая составила 9854,42 тысяч рублей. Не учитывались единичные экземпляры средств измерений, аккредитация которых нерентабельна, для таких приборов будет оптимальным и дальше поверяться или калиброваться с помощью сторонних организаций.

5.3 Пути оптимизации затрат на предприятии

Таким образом, проблема управления затратами в современных условиях является важной для большинства предприятий. Высокая себестоимость продукции снижает ее конкурентоспособность и заставляет руководство искать причины и резервы сокращения затрат [37]. Эффективное управление затратами подразумевает:

- управление затратами на всех стадиях жизненного цикла изделия - от создания до утилизации;
- сочетание затрат с высоким качеством продукции;

- умение обеспечить максимально высокий уровень отдачи от использования ресурсов предприятия;
- организацию системы управления производством, ориентированную на постоянный контроль затрат и поиск резервов их эффективного снижения;
- широкое внедрение эффективных методов снижения затрат.

По итогам проведенного исследования, можно предложить следующие пути снижения себестоимости продукции:

- 1) оперативно корректировать плановые показатели, формирующие себестоимость;
- 2) использовать все возможные резервы в снижении стоимости материальных ресурсов и остальных компонентов себестоимости;
- 3) оптимизировать маршруты логистических поставок;
- 4) снизить потери от брака;
- 5) максимально автоматизировать процессы, требующие больших затрат рабочего времени и труда;
- 6) четко определить роль работника в технологическом процессе, создать комфортные условия труда;
- 7) не допускать вынужденных остановок, а также нарушение технологического процесса;
- 8) усилить контроль при приемке сырья и его хранении;
- 9) аккредитовать собственную метрологическую лабораторию по поверке и калибровке средств измерений по видам измерений наиболее часто применяемых;
- 10) с течением времени заменить устарелое оборудование.

Получение наибольшей прибыли с наименьшими затратами – это и есть снижение себестоимости продукции на предприятии. Оптимальным путем является выполнение тщательного структурного анализа себестоимости продукции предприятия [38].

6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Темой данной магистерской диссертации является разработка системы оптимизации издержек на несоответствие. Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательской работы, которая посвящена разработке системы оптимизации издержек посредством аккредитации метрологической лаборатории на примере фармацевтического производства и сопровождения конкретных решений при ее реализации [39]. Данный раздел включает инициацию проекта, планирование проекта и его исполнение.

Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи:

- произвести предпроектный анализ;
- составить план управления научным проектом;
- оценить эффективность исследования.

6.1 Оценка коммерческого и инновационного потенциала научно-исследовательской работы

6.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Целевым рынком разработанного алгоритма управления затратами являются предприятия, деятельность которых связана с выпуском какой-либо продукции и которым может быть интересен путь оптимизации издержек посредством аккредитации метрологической лаборатории. В рамках магистерской диссертации потенциальными потребителями результатов НИР является высшее руководство крупных предприятий, которые ставят перед собой задачи повышения качества продукции, уменьшения сроков поверки и

калибровки средств измерений (СИ), увеличения прибыли, а также сокращения затрат на аутсорсинг.

6.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Для того, чтобы выявить ресурсоэффективность научной разработки и определить направления для ее будущего повышения, необходимо провести анализ конкурентных технических решений. Данный анализ проводится с помощью оценочной карты, которая приведена в таблице 8, где в качестве конкурентных разработок для сравнения были взяты текущая система, проведение поверки в Центрах стандартизации и метрологии (ЦСМ) - К1, и частичная аккредитация метрологической лаборатории предприятия - К2.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле (1).

$$K = \sum B_i * B_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

В таблице 5 показана оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.

Таблица 5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1.Способность к взаимодействию с другими методами оптимизации (интеграция)	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
2. Простота внедрения	0,06	5	4	4	0,3	0,24	0,24
3.Простота поддержки системы	0,08	5	4	5	0,4	0,32	0,4
4.Легкое освоение системы	0,06	5	5	4	0,3	0,3	0,24
5.Потребность в трудовых ресурсах	0,2	5	4	5	1	0,8	1
6. Повышение эффективности деятельности предприятия	0,08	5	4	4	0,4	0,32	0,32
Экономические критерии оценки эффективности							
1.Конкурентоспособность	0,08	4	3	3	0,32	0,24	0,24
2.Стоимость разработанной системы	0,06	5	3	4	0,3	0,18	0,24
3.Предполагаемый срок эксплуатации	0,05	4	3	3	0,2	0,15	0,15
4.Снижение издержек предприятия, при внедрении разработанной системы	0,08	5	4	5	0,4	0,32	0,4
5. Повышение имиджа предприятия	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
6. Повышение спроса выпускаемой продукции	0,07	4	3	4	0,28	0,21	0,28
Итог	1				4,62	3,7	4,23

Исходя из полученных расчетных данных, преимущества разрабатываемой системы оптимизации заключаются в снижении издержек предприятия, средства которой уходят на поверку и калибровку средств измерений, проводимых сторонними организациями, повышении эффективности деятельности предприятия, а также в способности к взаимодействию с другими методами оптимизации (интеграция). Анализ также указал на высокую стоимость внедрения разработанной системы и крупной потребности в трудовых ресурсах, т.к. изначально аккредитация лаборатории длительна, трудоемка и дорогостоящая процедура.

6.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям среды. В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT.

Была составлена итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 6, которая помогает скорректировать направление реализации проекта.

Все результаты SWOT-анализа представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Матрица SWOT

	Сильные стороны: С1.Повышение производительности предприятия; С2.Снижение уровня затрат; С3.Повышение квалификации работников; С4.Повышение имиджа предприятия.	Слабые стороны: Сл1.Затраты на аккредитацию; Сл2.Незавершенность проекта (находится в стадии разработки); Сл3.Ограниченное число потребителей; Сл4.Трудоемкость.
Возможности: В1. Дополнительный доход (оказание соответствующих услуг сторонним организациям); В2. Отсутствие простоев оборудования (сокращение сроков поверки); В3. Новые пути для выгодного сотрудничества;	В2С1С2С4.Благодаря внедрению разработки можно увеличить объемы производства и задавать уровень качества продукции.	В1В3Сл1Сл3: При внедрении разработки можно оказывать консалтинговые услуги другим предприятиям, а также выполнять поверку их средств измерений, что рождает новый источник дохода.

Продолжение		
Угрозы: У1. Некупаемость проекта; У2. Конкуренция (ЦСМ); У3. Введения дополнительных государственных требований.	У1С1С2: Повышение производительности и высокий спрос на продукцию, а также снижение уровня затрат на проведение поверки и калибровки СИ увеличит шансы не только на окупаемость проекта, но и на получение прибыли.	У2У3Сл1Сл2: Введение дополнительных требований также коснется конкурирующих организаций.

Таким образом, сильные стороны проекта удовлетворяют его возможностям. Повышение производительности предприятия, снижение уровня затрат, а также повышение имиджа предприятия на рынке позволяют использовать практически все возможности для развития. Однако, слабые стороны проекта в сочетании с внешними угрозами ставят под вопрос будущее развитие проекта. Для их минимизации необходимо продолжать работу, двигаясь по намеченному пути слажено.

6.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации

Далее необходимо оценить степень готовности научного проекта к коммерциализации и определить уровень собственных знаний для проведения (завершения). В таблице 7 представлена специальная форма, содержащая показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика проекта.

Таблица 7 – Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно – технический задел	4	4
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	5	4
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	4
4	Определена товарная форма научно – технического задела для представления на рынок	4	2
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	2
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной стоимости	4	3
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	4	4
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	4	2
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	2
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	2
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	1	1
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктурной поддержки, получения льгот	4	3
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	3	2
14	Имеется команда для Коммерциализации научной разработки	3	3
15	Проработан механизм реализации научного проекта	4	3
	Итого баллов	54	41

При проведении анализа по таблице 7, производится оценка по двум направлениям: степень проработанности научного – проекта и уровень имеющихся знаний у разработчика, по пятибалльной шкале.

Оценка готовности научного проекта в коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле (2):

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i \quad (2)$$

где, $B_{\text{сум}}$ - суммарное количество баллов по каждому направлению;

B_i - балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет определить готовность научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Степень $B_{\text{сум}}$ в данной научной разработке считается перспективной (средняя), следовательно, необходимо увеличивать объемы инвестирования и улучшить направление проведения оценки стоимости интеллектуальной стоимости, повысить уровень компетенций недостающих разработчику в данном вопросе и предусмотреть возможности привлечения требуемых специалистов в команду проекта.

6.1.5 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

При коммерциализации научно-технических разработок владелец проекта, преследует вполне определенную цель, которая во многом зависит от того, куда в последующем он намерен направить полученный коммерческий эффект. При этом время продвижения товара на рынок во многом зависит от правильности выбора метода коммерциализации. Задача данного подраздела магистерской диссертации – это выбор метода коммерциализации объекта исследования и обоснование его целесообразности. Для того чтобы это сделать необходимо ориентироваться в возможных вариантах.

Выделяют следующие методы коммерциализации научных разработок:

1. Торговля патентными лицензиями — это передача третьим лицам

права использования объектов интеллектуальной собственности на лицензионной основе.

2. Передача ноу-хау – это предоставление владельцем ноу-хау возможности его использовать другим лицом, осуществляемое путем раскрытия ноу-хау.

3. Инжиниринг как самостоятельный вид коммерческих операций предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой стороне, именуемой заказчиком, комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции.

4. Франчайзинг — это передача или переуступка (на коммерческих условиях) разрешения продавать чьи-либо товары или оказывать услуги в некоторых областях.

5. Организация собственного предприятия.

6. Передача интеллектуальной собственности в уставной капитал предприятия.

7. Организация совместного предприятия - это объединение двух и более лиц для организации предприятия.

8. Организация совместных предприятий, работающих по схеме «российское производство – зарубежное распространение».

Проанализировав ряд существующих методов коммерциализации, выбран метод инжиниринга.

Инжиниринг — это предоставление определенных инженерно-технических услуг консультационного характера, связанных с внедрением, эксплуатацией и использованием инновационной продукции. Предпочтение инжинирингу, так как данная работа предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой

сторону, именуемой заказчиком, услуг, связанных с разработкой новой системы оптимизации на предприятии заказчика, а также усовершенствованием имеющихся производственных процессов.

6.2 Планирование научно- исследовательских работ

6.2.1 Устав проекта

Устав проекта отображает цели проекта, потребности и критерии заказчика проекта, а также результат, который планируется достичь. Заинтересованные стороны проекта представлены в таблице 8. Заинтересованными сторонами проекта являются лица или организации, принимающие активное участие в проекте, или интересы которых могут быть затронуты в процессе реализации и сдачи проекта.

Таблица 8 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Руководство предприятия Фармацевтическая компания	Снижение издержек производства .
Сотрудники предприятия Фармацевтическая компания	Внедрение системы оптимизации издержек увеличит объемы производства, что в свою очередь увеличит заработную плату сотрудников, а также повысит квалификацию работников.

Цели и результаты работы представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Цели и результаты проекта

Начало проекта:	30.01.2020
Окончание проекта:	23.05.2020
Цели проекта:	Разработка системы оптимизации издержек на несоответствие, посредством аккредитации метрологической лаборатории, что позволит сократить затраты на проведение поверки и калибровки средств измерений
Ожидаемые результаты проекта:	Снижение издержек производства
Критерии приемки результатов проекта:	– Внедрение разработанных показателей по оценке эффективности оптимизации; – Экономическая эффективность.
Требования к результату проекта:	Разработка системы показателей для оценки эффективности оптимизации.

6.2.2 Организационная структура проекта

Роль исполнителя выполняет магистрант, роль руководителя – Плотникова Инна Васильевна, доцент отделения контроля и диагностики. Рабочая группа по проекту и степень участия представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Рабочая группа проекта

№ п/	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции
1	Плотникова И.В., ТПУ, доцент отделения контроля и диагностики	Руководитель проекта	– Выбор темы исследования; – Проведение консультаций по возникающим вопросам; – Утверждение документов; – Курирование внедрения разработки.
2	Кашкенова А.А., магистрант	Исполнитель проекта	– Поиск организации и выбор темы исследования; – Написание теоретической части диссертации; – Проведение исследований; – Написание разделов ВКР.

Все факторы ограничения проекта представленный в таблице 11.

Таблица 11 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
Бюджет проекта	581145, 18
Источник финансирования	-
Сроки проекта	Февраль 2019 г. – май 2020 г.
Дата утверждения плана управления проектом	Февраль 2020 г
Дата завершения проекта	23 мая 2020 г.
Прочие ограничения и допущения	-

6.2.3 Определение трудоемкости выполнения работ

Временные показатели проведения данного научного исследования представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Временные показатели проекта

Вид работы	Трудоемкость работы			Исполнитель	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
	t_{min} , чел-дни	t_{max} , чел-дни	$t_{ож}$, чел-дни			
Поиск организации	4	10	6,4	РС	3,2	5
Выбор направления исследования и темы НИР	3	5	3,8	РС	1,9	3
Изучение деятельности компании Фармацевтическая компания	10	14	11,6	С	11,6	18
Анализ существующих методов оптимизации издержек	18	22	19,6	С	19,6	29
Поиск литературы по теме работы	7	12	9	С	9	14
Изучение и анализ требований нормативных документов	6	10	7,6	С	7,6	12
Анализ существующих издержек на предприятии	8	12	9,6	С	9,6	15
Изучение процедуры аккредитации метрологической лаборатории	5	7	5,8	РС	2,9	5
Составление алгоритма оптимизации	20	24	21,6	С	21,6	32
Расчет получаемого экономического эффекта	7	10	8,2	С	8,2	13
Разработка показателей эффективности оптимизации	16	20	17,6	РС	8,8	14
Оценка и анализ рисков	12	15	13,2	С	13,2	20
Оценка эффективности инвестиционного проекта	8	14	10,4	РС	5,2	8
Написание теоретической части диссертации	6	10	7,6	С	7,6	12
Написание практической части диссертации по результатам проекта	3	5	3,8	С	3,8	6
Написание разделов ВКР	5	9	6,6	С	6,6	10
Оформление диссертации	5	11	7,4	С	7,4	11
ИТОГО:	165	235	193	Р- 5 С-18	171	262

6.2.4 План проекта

Линейный график диссертации представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Календарный план проекта

№ п/п	Название	Длительность, рабочие дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
1	Поиск организации	5	08.02.19	12.02.19	Руководитель Студент
2	Выбор направления исследования и темы НИР	3	15.02.19	17.02.19	Руководитель Студент
3	Изучение деятельности компании Фармацевтическая компания	18	18.02.19	14.03.19	Студент
4	Анализ существующих методов оптимизации издержек	29	15.03.19	22.04.19	Студент
5	Поиск литературы по теме работы	14	25.04.19	12.05.19	Студент
6	Изучение и анализ требований нормативных документов	12	13.05.19	30.05.19	Студент
7	Анализ существующих издержек на предприятии	15	31.05.19	20.06.19	Студент
8	Изучение процедуры аккредитации метрологической лаборатории	5	21.06.19	27.06.19	Руководитель Студент
9	Составление алгоритма оптимизации	32	28.06.19	10.08.19	Студент
10	Расчет получаемого экономического эффекта	13	05.09.19	21.09.19	Студент
11	Разработка показателей эффективности оптимизации	14	22.09.19	11.10.19	Руководитель Студент
12	Оценка и анализ рисков	35	12.10.19	29.11.19	Студент
13	Оценка эффективности инвестиционного проекта	20	30.11.19	27.12.19	Студент
14	Написание теоретической части диссертации	18	06.02.20	01.03.20	Руководитель Студент
15	Написание практической части диссертации	12	02.03.20	17.03.20	Студент
16	Написание разделов ВКР	8	18.03.20	28.03.20	Руководитель Студент
17	Оформление диссертации	12	29.03.20	13.04.20	Студент
18	ИТОГО:	6	14.04.20	21.04.20	Студент

На основе календарного плана сформирована диаграмма Ганта, построенная с помощью MS EXCEL, представленная на рисунке 9 (Приложение Г)

6.3 Бюджет научно-технического исследования

6.3.1 Расчет материальных затрат НТИ

Бюджет научно-технического исследования включает в себя: расчет материальных затрат, расчет затрат на оборудование для научных работ, расчет затрат на основную и дополнительную заработные платы исполнителей темы, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле (3):

$$З_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m Ц_i \cdot N_{расхи}, \quad (3)$$

где m – количество видов материальных ресурсов,
потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхи}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования;

$Ц_i$ – цена приобретения единиц i -го вида потребляемых материальных ресурсов;

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Расчеты, произведенные в данном разделе, вносим в таблицу 14.

Таблица 14 – Матрица затрат на материалы

Наименование материала	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы ($З_m$), руб.
Офисная бумага	пачка	1	320	320
Тонер для принтера	шт.	1	400	400
Интернет	М/бит (пакет)	4	300	1200
Шариковая ручка	шт.	1	35	35
Итого				1955

Материальные затраты на выполнение научно-технического исследования составили 1955 рублей.

6.3.2 Затраты на специальное оборудование

В данную статью включены все затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по теме «Разработка системы оптимизации издержек на несоответствие». Определение стоимости спецоборудования производилось по действующим прейскурантам. Расчеты, произведенные в данном разделе, вносим в таблицу 15.

Таблица 15 – Матрица затрат на оборудование

Наименование материала	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на оборудование (З _о), руб.
Ноутбук Lenovo IdeaPad 320-15IKB	шт.	1	35990	35990
Microsoft Windows 10 Professional RU x32/x64	шт.	1	8290	8290
Пакет Microsoft Office 2019 Home and Student RU x32/x64	шт.	1	4600	4600
Итого				48880

Таким образом, для выполнения научно-технического исследования затраты на специальное оборудование составили 48880 рублей.

6.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы (размер определяется Положением об оплате труда).

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта (таблица 16).

Таблица 16 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер (студент)
Календарное число дней	366	366
Количество нерабочих дней: выходные дни	105	105
праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени: отпуск	48	48
- невыходы по болезни	-	-
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	199

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы за 2018-2019 г.

Исполнители	З _{тс} , руб.	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _{раб} , раб.дн.	З _{осн} , руб.
Руководитель	35 264,6	1,3	45 843,98	2 580,16	49	126 427,84
Инженер (студент)	11 387,4	1,3	14 803,62	883,17	288	201 362,76
Итого	327 790,6					

Заработная плата научного руководителя составила за 2 года 126 427,84 рублей, инженера (студента) – 201 362,76 рублей. Общая основная заработная плата составила 327 790,6 рублей.

6.3.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле (4):

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Дополнительная заработная плата руководителя равна 17 699,9 рублей, инженера (студента) – 23 190,79 рублей. Общая дополнительная заработная плата составила 40 890, 69.

6.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Отчисления отражают обязательные отчисления по установленным законодательствам Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования, пенсионного фонда и медицинского страхования и составляют 30,2%.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется из формулы (5):

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (5)$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды, $k_{внеб} = 0,32$.

Рассчитанные значения представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная зарботная плата, руб.	Дополнительная зарботная плата, руб.	Отчислений во внебюджетные фонды
Научный руководитель	126 427,84	17 699,9	43238,32
Инженер-студент	201 362,76	23 190,79	67366,07
Коэффициент отчисления во внебюджетные фонды	0,302		
Итого	110604,39		

Отчисления во внебюджетные фонды составили 110604,39 руб.

6.3.6 Накладные расходы

В статью «Накладные расходы» включаются затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную тему. Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов.

Накладные расходы составляют 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнение темы.

Прочие расходы составляют 30 % от основной заработной платы, вычисляются по формуле (6):

$$З_{\text{накл}} = 0,3 \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{внеб}}), \quad (6)$$

Таким образом, накладные расходы равны 110604,39 рублей.

6.3.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Расчетная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Размер бюджета НТИ представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
Материальные затраты	1955
Затраты на специальное оборудование для научных работ	48880
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	327790,6
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	40890, 69
Отчисления во внебюджетные фонды	110604,89
Накладные расходы	110604,39
Бюджет затрат на НТИ	640725,57

6.4 Определение ресурсной, и экономической эффективности исследования

Интегральный показатель ресурсоэффективности (7):

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (7)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Аналогично пункту 4.1 примем: Исп.1 – работа выполняется по текущей методике; Исп.2 – работу выполняет ЦСМ; Исп.3 – лаборатория на предприятии частично аккредитована.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 20

Таблица 20 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Бальные оценки		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Сокращение издержек	0,30	5	3	3
2. Производительность предприятия	0,25	4	2	3
2. Имидж предприятия	0,15	5	3	4
3. Доступность	0,2	4	5	5
4. Повышение квалификации сотрудников	0,1	4	4	4
Итого	1			

Таким образом получим: $I_{p1} = 4,45$, $I_{p2} = 3,25$, $I_{p3} = 3,65$.

Следовательно, как и при расчете конкурентных решений, разработка, предложенная в работе, будет наиболее ресурсно-эффективной.

Таким образом, в данном разделе работы проведено экономическое обоснование проведенных исследований: себестоимость НИР составляет 640725,57 рублей; время проведения НИР – 24 недели.

7 Социальная ответственность

В данном разделе рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места и условий в которых будет реализовываться аккредитация метрологической лаборатории на поверку и калибровку средств измерений по различным видам измерений и последующее ее функционирование. После аккредитации метрологической лаборатории, разработанного в ходе написания данной ВКР, в лаборатории будут работать инженер-метролог. Рабочим местом будет являться производственное помещение (лаборатория), рабочая зона которой является стол с эталонами и вспомогательные установки.

В данном разделе указаны такие вредные производственные факторы, оказывающие негативное влияние на организм человека, как электромагнитное излучение, неоптимальный микроклимат помещения, недостаточность освещения, повышенный уровень шума и т.д [40].

Также указан характер вредного воздействия данных факторов на организм и последствия их длительного или чрезмерного воздействия. Также была указана чрезвычайная ситуация, которая может произойти на рабочем месте и действия, которые необходимо выполнить в случае ее возникновения.

7.1 Анализ выявленных вредных факторов рабочего помещения

Вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003 при работе с компьютером представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Вредные факторы по природе действия

Вредные факторы по природе действия	
Физические	<ul style="list-style-type: none">– повышенный уровень электромагнитных излучений;– недостаточная освещенность рабочей зоны;– повышенный уровень шума на рабочем месте;– отклонение показателей микроклимата.
Психофизиологические	<ul style="list-style-type: none">– умственное перенапряжение;– монотонность труда.

Далее более подробно будут изучены выявленные вредные и опасные факторы. Каждый фактор рассматривается в последовательности:

- источник возникновения фактора;
- физико-химическая природа фактора;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью;
- предлагаемые средства защиты (коллективные и индивидуальные)

для минимизации воздействия фактора.

7.1.1 Повышенная напряженность электромагнитного поля

При работе с компьютером пользователь получает электромагнитное излучение от экрана монитора и системного блока. Электромагнитное излучение при работе с компьютером влияет на нервную и сердечно-сосудистую системы. Длительное воздействие электромагнитных полей промышленной частоты (50 Гц) на организм человека может приводить к торможению функций кроветворных органов, снижению сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям, нарушению нормальной свертываемости крови и другим неблагоприятным последствиям.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных полей на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ПК) и другими средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) не должны превышать значений, представленных таблице 22 [41].

Таблица 22 – ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и другими средствами ИКТ

Нормируемые параметры		ПДУ
Напряженность электрического тока	5 Гц-2 кГц	25 В/м
	2 кГц-400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц-2 кГц	250 нТл
	2 кГц-400 кГц	25 нТл
Плотность потока энергии	300 МГц-300 ГГц	10 мкВт/см ²
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Предельно допустимый уровень времени работы на персональном компьютере по санитарным нормам, должно составлять:

- при напряженности эл.маг. поля $E = 10 \text{ мкРВт/см}^2$ время работы 8 часов;
- при $E = 10\text{-}100 \text{ мкРВт/см}^2$ время работы не более 2 часов;
- при $E = 100\text{-}1000 \text{ мкРВт/см}^2$ время работы не более 20 минут;
- для населения $E = 1 \text{ мкРВт/см}^2$.

Для уменьшения уровня электромагнитного поля от персонального компьютера рекомендуется включать в одну розетку не более двух компьютеров, сделать защитное заземление, подключать компьютер к розетке через нейтрализатор электрического поля.

К средствам индивидуальной защиты при работе на компьютере относят спектральные компьютерные очки для улучшения качества изображения, защиты от избыточных энергетических потоков видимого света и для профилактики «компьютерного зрительного синдрома». Очки уменьшают утомляемость глаз на 25-30 %. Их рекомендуется применять всем операторам при работе более 2 ч в день, а при нарушении зрения на 2 диоптрии и более – независимо от продолжительности работы.

7.1.2 Недостаток освещения

Производственное освещение является неотъемлемым элементом условий трудовой деятельности человека. Выполнение зрительной работы при недостаточной освещенности рабочего места может привести к развитию некоторых дефектов зрения:

- близорукость ложная и истинная;
- дальнозоркость истинная и старческая.

В соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278 помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное и искусственное освещения [42].

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

Для обеспечения нормативных значений освещенности в помещениях следует проводить чистку стекол оконных проемов и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Расчет искусственного освещения

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен. Длина помещения $A = 7\text{ м}$, ширина $B = 6\text{ м}$, высота $H = 3,5\text{ м}$. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 1,2\text{ м}$. Согласно СНиП 23-05-95 необходимо создать освещенность не ниже 150 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы. Площадь помещения вычислим по формуле (7):

$$S = A \cdot B = 42\text{ м}^2 \quad (7)$$

где A – длина, м;

B – ширина, м.

Коэффициент отражения свежепобеленных стен с окнами, без штор $\rho_c = 50\%$, свежепобеленного потолка $\rho_{\Pi} = 70\%$. Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_z = 1,5$. Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен $\Phi_{\text{л}} = 2600\text{ лм}$. Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1–1,3. Принимаем $\lambda = 1,1$, расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 0,3$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле (8):

$$h = H - h_p - h_c = 2,0 \text{ м.} \quad (8)$$

где H – высота помещения,

h_p – высота рабочей поверхности над полом.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для двухламповых светильников ОДОР: $H = 3,5 \text{ м.}$

Расстояние между соседними светильниками или рядами L_1 , определяется по формуле (9):

$$L_1 = \lambda \cdot h = 2,2 \text{ м} \quad (9)$$

Расстояние между соседними светильниками в ряду найдем следующим образом:

$$6000 = 2 \cdot L_2 + \frac{2}{3} \cdot L_2 + 3 \cdot 1227$$

$$L_2 = 870 \text{ мм} = 0,87 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении N_b . Вычисляется по формуле (10):

$$N_b = \frac{B}{L} = 3 \quad (10)$$

Число светильников в ряду равно 3, определено по формуле (11):

$$N_a = \frac{A}{L} = 3 \quad (11)$$

Общее число светильников вычисляется по формуле (12) и составляет 9 светильников:

$$N = N_a \cdot N_b \quad (12)$$

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определим по следующей формуле (13):

$$l_1 = \frac{L_1}{3} = 0,73 \text{ м};$$

$$l_2 = \frac{L_2}{3} = 0,29 \text{ м}$$
(13)

Разместим светильники в три ряда. На рисунке 10 изображен план помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

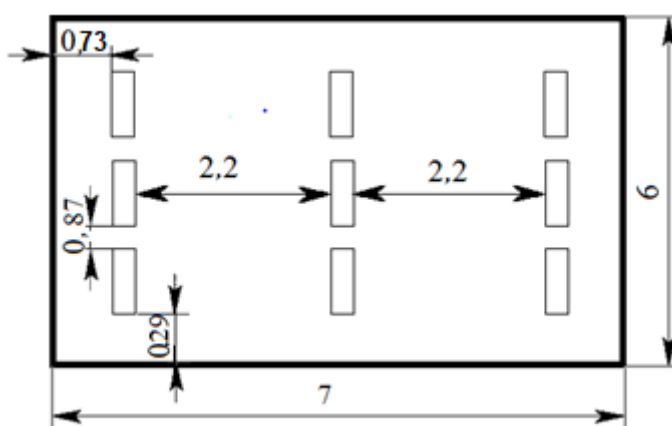


Рисунок 10 – План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

Индекс помещения i , определяется по формуле (14):

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A + B)} = 1,6 \quad (14)$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_{\text{п}} = 70\%$, $\rho_{\text{с}} = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,6$ равен $\eta = 0,47$.

Потребный световой поток группы люминесцентных ламп светильника $\Phi_{\text{п}}$ определяется по формуле (15):

$$\Phi_{\text{п}} = \frac{E \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta} \quad (15)$$

где E – нормируемая минимальная освещенность, $E = 150 \text{ лк}$;

K_3 – коэффициент запаса, в данном случае $K_3 = 1,5$;

η = коэффициент использования светового потока лампы, зависящий от типа лампы, типа светильника, коэффициента отражения потолка и стен, высоты подвеса светильника и индекса помещения $i, \eta = 0,47$.

Согласно вычислениям, потребный световой поток равен 2457,4 лм.

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_n}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% \leq 20\% \quad (16)$$

$$\frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_n}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% = \frac{2600 - 2457,44}{2600} \cdot 100\% = 5,5\%$$

Таким образом: $-10\% \leq 5,5\% \leq 20\%$, необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

7.1.3 Повышенный уровень шума

Повышенный уровень шума на рабочем месте неблагоприятно воздействует на работника. Шумовое воздействие при работе с компьютером влияет на их психологическое состояние. Наиболее распространенные последствия:

- снижение концентрации;
- невозможность сосредоточиться;
- раздражительность и апатия.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340 допустимый уровень громкости шума не должен превышать значение 80 дБА [43].

Болезненные явления у человека начинаются при воздействии на него шума, громкость которого выше 120 дБ.

Снижение шума на пути его распространения возможно следующими способами:

- удаление приемника от источника на большие расстояния;

- изменение направленности источника шума;
- уменьшение ревербирующего звукового поля при помощи звукопоглощающего материала.

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 к средствам индивидуальной защиты от повышенного уровня шума относятся:

- противошумные шлемы;
- противошумные вкладыши (беруши);
- противошумные наушники.

7.1.4 Неоптимальный микроклимат помещения

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- а) температура воздуха;
- б) относительная влажность воздуха;
- в) скорость движения воздуха.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Высокая температура вызывает интенсивное потоотделение, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов С, В1, В2.

Низкая температура может быть причиной охлаждения и переохлаждения организма человека.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года приведены в таблице 23 [44].

Таблица 23 – Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне

Период года	Температура, °С		Относительная влажность		Скорость движения, м/с	
	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая
	19-23	15-28	40-60	20-80	0,1	Не более 0,3

Для поддержания оптимальных значений микроклимата, в рабочей зоне установлена система кондиционирования. Микроклимат исследуемой рабочей зоны поддерживается на допустимом уровне.

7.1.5 Психофизиологические перегрузки

Отрицательное влияние компьютера на человека является комплексным, во время работы за компьютером на организм влияет целый ряд как физических, так и психологических факторов, а именно:

- длительное пребывание в одном и том же (сидячем) положении и повторение однотипных движений, монотонность труда;
- умственное перенапряжение, обусловленное характером решаемых задач;

Для того чтобы минимизировать психофизиологические нагрузки на работника, следует уделить внимание требованиям организации рабочего места. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его

элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям.

При организации рабочего места метролога реализуются следующие правила:

- высота стола составляет 720 мм, в соответствии с нормами - 725 мм;
- рабочий стул не имеет регулировку высоты и поворотов, угол наклона спинки стандартный и так же не имеет возможности регулировки, не имеет подлокотников;
- клавиатура располагается на расстоянии от 150 мм до 200 мм от края стола, что соответствует нормам [45].

Также согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340 рекомендуется организовывать перерывы продолжительностью от 10 мин до 15 мин через каждые (45-60) мин работы. При этом продолжительность непрерывной работы с компьютером не должна превышать 2 часов. Во время перерывов следует выполнять комплекс упражнений для снятия утомления зрительного анализатора, напряжения в позвоночнике, а также общего эмоционального напряжения.

При несоблюдении режима труда и отдыха снижается работоспособность сотрудников, появляются головные боли, усталость, болезненные ощущения в глазах, раздражительность, психоэмоциональное напряжение.

7.2 Анализ выявленных опасных факторов рабочего помещения

7.2.1 Факторы электрической природы

Электробезопасность - это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работников электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля.

Помещение лаборатории по опасности поражения электрическим током можно отнести к 1 классу, т. е. это помещение без повышенной опасности (сухое, не пыльное, с нормальной температурой воздуха, изолированными полами), следовательно, допустимое напряжение - не выше 220 В[46].

Источником опасности для сотрудника (человека) являются вычислительная техника: компьютеры, сканеры, принтеры и другие электрооборудования, с рабочим напряжением 220В. В то время как безопасные номиналы:

- $I < 0,1 \text{ А}$;
- $U < (12-36) \text{ В}$;
- $R \text{ заземления} < 4 \text{ Ом}$.

Исходом воздействия электрического тока на организм человека могут быть электротравмы, электроудары, смерть. Компьютер питается от сети переменного тока частотой 50 Гц, что и является одним из факторов опасности, так как наиболее опасным является частота 20 – 100 Гц.

Электробезопасность в помещении лаборатории обеспечивается техническими способами и средствами защиты, а также организационными и техническими мероприятиями. Согласно ГОСТ 12.4.011-89 к средствам коллективной защиты от поражения электрическим током относятся [47]:

- оградительные устройства;
- устройства автоматического контроля и сигнализации;
- изолирующие устройства и покрытия;
- устройства защитного заземления и зануления;
- устройства автоматического отключения;
- устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения;
- устройства дистанционного управления;
- предохранительные устройства;
- молниеотводы и разрядники;
- знаки безопасности.

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 к средствам индивидуальной защиты от поражения электрическим током относятся:

- основные средства до 1000 В (штанги изолирующие, клещи изолирующие и электроизмерительные указатели напряжения, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками и диэлектрические перчатки);
- средства защиты ног (до 1000 В, галоши и боты, коврики резиновые диэлектрические);
- средства защиты рук (до 1000 В, перчатки резиновые диэлектрические).

Методы защиты от опасности поражения электрическим током:

- электрическая изоляция токоведущих частей (сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм);
- ограждение токоведущих частей, которые работают под напряжением;
- использование малых напряжений, например, не более 50 В;
- электрическое разделение сетей на отдельные короткие участки;
- защитное заземление и зануление.

В течение срока службы на корпусе компьютера накапливается статическое электричество. На расстоянии от 5 до 10 см от экрана напряженность электростатического поля составляет от 60 до 280 кВ/м, т. е. в 10 раз превышает норму 20 кВ/м. Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпус монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой.

Основным организационным мероприятием является инструктаж и обучение безопасным методам труда, а также проверка знаний правил

безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе, необходимое организационное мероприятие.

7.2.2 Факторы пожарной и взрывной природы

С ростом энергооснащенности производства в значительной степени увеличивается опасность пожара в механических мастерских, местах хранения техники и транспортных средств, при эксплуатации в них электроустановок. Пожар представляет собой неконтролируемое горение вне специального очага, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Короткое замыкание, перегрузка, большие переходные сопротивления, взрывы колб и ламп накаливания, замыкания фазных проводов на заземленные конструкции могут являться причиной пожара. Требования по пожарной безопасности устанавливаются ГОСТ 12.1.004-91 [48].

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

1. Применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
2. Применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
3. Применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;
4. Применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);
5. Устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

6. Организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

7. Применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

8. Применением средств противодымной защиты.

Для обеспечения эвакуации необходимо:

- установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;

- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям;

- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковое и речевое оповещение и т.п.).

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1 - В4, Г и Д. По пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории А_н, Б_н, В_н, Г_н и Д_н.

Здание предприятия, где располагается метрологическая лаборатория, относится к категории В, т.к. в нем присутствуют горючие материалы: деревянная мебель, пластиковые окна и т.д. По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудно сгораемым материалам) [49]. Здание должно соответствовать требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации, порошковых или углекислотных огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу. План эвакуации показан на рисунке 11.

К средствам тушения пожара, предназначенным для локализации небольших загораний, относятся пожарные стволы, внутренние пожарные водопроводы, огнетушители, сухой песок, асбестовые одеяла и т.п. Пожарные

краны устанавливаются в коридорах, на площадках лестничных клеток и входов.

Для тушения пожаров на начальных стадиях можно воспользоваться подручными средствами с целью прекращения доступа воздуха к объекту возгорания или применить огнетушители

Огнетушители водо-пенные (ОХВП-10) используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Кроме того, порошковые применяют для тушения документов.

Для тушения токоведущих частей и электроустановок применяется переносной порошковый огнетушитель, например ОП-5. На каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м.

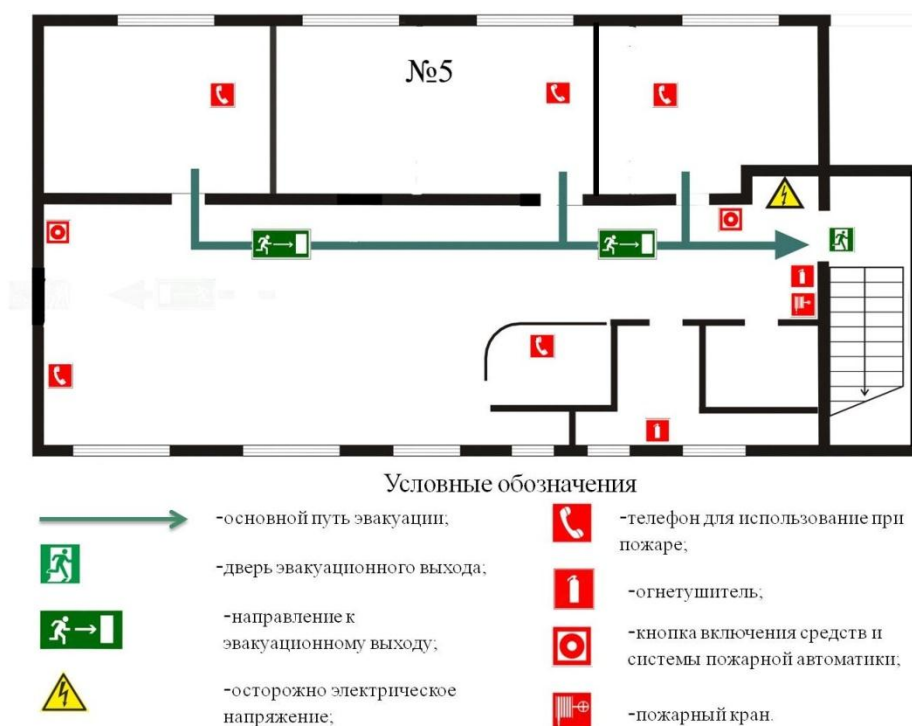


Рисунок 11 – План эвакуации при пожаре из кабинета № 5

7.3 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды - это сокращение вредных выбросов промышленных предприятий через полный переход к безотходным или малоотходным технологиям производства.

Компьютер, используемый в работе, не влечет за собой негативных воздействий на окружающую среду, поэтому создание санитарно-защитной зоны и принятие мер по защите атмосферы, гидросферы, литосферы не являются необходимыми.

Компьютер в своем составе содержит токсичные вещества электронных отходов такие, как бромсодержащие замедлители горения, поливинилхлориды, ртуть, которые в процессе эксплуатации не вызывают негативных последствий, однако со временем приходится производить утилизацию персонального компьютера как твердого отхода [50].

При завершении срока службы ПК, его можно классифицировать, как отход электронной промышленности. При утилизации происходит разбор компьютеров на следующие компоненты: блоки питания, процессоры, электронные платы, кабеля. Утилизация, как электронно-вычислительных машин, так и другой оргтехники включает в себя работы по: погрузке, транспортировке, разгрузке, демонтажу и извлечению различных материалов из списанных технических средств, а также сдачу на материалы специализированным организациям для дальнейшей переработки. Основными материалами, которые извлекаются из технических средств, являются: цветной металл (алюминий, медь), пластик, платы, содержащие драгоценные металлы, стекло.

К следующему виду отходов данной работы относится бумага. Переработка макулатуры снижает необходимость в вырубке лесов для производства различных видов бумаги. Во время переработки с макулатурой делают следующее:

1. удаляют клей, соединяющий волокна целлюлозы в одно целое;

2. очищают от загрязнений;
3. превращают в чистую массу, пригодную для производства бумаги и картона или любого другого применения (облагораживают).

Утилизация люминесцентных ламп должна проводиться несколькими методами, в зависимости от оснащения предприятия. Основная задача всех процессов – демеркуризация, удаление ртути с целью исключения попадания ее в почву и воду.

Для утилизации пришедших в негодность картриджей используется метод механического разбора на комплектующие детали. Благодаря этой технологии возможность нанесения вреда окружающей среде полностью исключается.

Утилизация электрических приборов, составляющих ПК и люминесцентных ламп осуществляется сотрудниками предприятия и предусматривает следующую поэтапность:

1. Правильное заполнение акта списания с указанием факта невозможности дальнейшей эксплуатации, перечисленных в акте предметов, о чем имеется акт технического осмотра.
2. Осуществление списания перечисленного в акте с баланса предприятия с указанием в бухгалтерском отчете, так как утилизация возможна для осуществления только после окончательного списания.
3. Непосредственно утилизация с полным демонтажем устройств на составляющие детали с последующей сортировкой по видам материалов и их дальнейшей передачей на перерабатывающие заводы, имеющими лицензию на данный вид деятельности.

7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории (акватории, объекте), сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь

или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей [51].

Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть сильные морозы и диверсия.

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур может привести к авариям систем теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы. В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные обогреватели (пушки). Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась. Также при низких температурах воздуха, организация должна предоставить теплый транспорт для транспортировки сотрудников компании. При условиях отключения водоснабжения, должны быть предусмотрены цистерны Flotenk-EV с водой объемом до 5000 л (5 м³), для бесперебойной работы производства.

С каждым годом увеличивается число ЧС, возникающих в результате диверсий. В большинстве случаев, такие случаи оказываются ложными, но иногда происходят реальные чрезвычайные происшествия в результате диверсий.

Для предупреждения вероятности осуществления диверсии в офисном помещении строительной компании оборудована система видеонаблюдения, круглосуточная охрана, пропускная система охраны, надежная система связи, а также исключено распространение информации о системе охраны объекта, расположении помещений и оборудования в помещениях, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации [52].

7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
2. СанПиН 2.2.4.548 – 96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, и искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
4. ГОСТ 12.2.033-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования;
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03 Гигиенические требования к персональным электронно - вычислительным машинам и организации работы;
6. СанПиН 2.2.2. 542-96 Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;
7. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
8. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов;
9. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
10. Федеральный закон N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22 июля 2008 г.
11. ГОСТ 12.1.033 – 81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения;
12. ГОСТ Р 22.0.02-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий.

Заключение

В ходе данной работы был проведен литературный обзор современных методов и мероприятий, направленных на снижение затрат на несоответствие.

В работе исследована деятельность «Научно - производственного объединения «Вирион». В 2019 году на предприятии по сравнению с 2018 годом наблюдается увеличение затрат на сырье и материалы, транспортные расходы, оплату труда работников и расходы на проведение поверки и калибровки средств измерений. Если увеличение затрат на сырье и материалы, а также увеличение расходов на оплату труда работников объясняется увеличением объемов производства, то повышение затрат поверку и калибровку приборов, а также транспортные расходы можно связать лишь с некорректным построением логистических маршрутов и неоптимальной организацией процесса поверки и калибровки.

По итогам проведенного исследования, были предложены следующие пути снижения себестоимости продукции:

- 1) оперативно корректировать плановые показатели, формирующие себестоимость;
- 2) использовать все возможные резервы в снижении стоимости материальных ресурсов и остальных компонентов себестоимости;
- 3) оптимизировать маршруты логистических поставок;
- 4) снизить потери от брака;
- 5) максимально автоматизировать процессы, требующие больших затрат рабочего времени и труда;
- 6) четко определить роль работника в технологическом процессе, создать комфортные условия труда;
- 7) не допускать вынужденных остановок, а также нарушение технологического процесса;
- 8) усилить контроль при приемке сырья и его хранении;

9) аккредитовать собственную метрологическую лабораторию по поверке и калибровке средств измерений по видам измерений наиболее часто применяемых;

10) с течением времени заменить устарелое оборудование.

Также было приведено экономическое обоснование проведенных исследований, себестоимость которых составило 640725,57 рублей. В рамках данного анализа на основании расчета затрат проекта была произведена оценка сравнительной эффективности проекта с известными методами по уменьшению затрат. Результаты проведенного исследования могут быть использованы при анализе затрат на предприятии.

Список использованных источников

- 1 Анциферова И.В. Бухгалтерский финансовый учет: учебник / И. В. Анциферова. – М.: Издательско–торговая корпорация «Дашков и Ко», 2012. – 556 с.;
- 2 Бочкарева И.И., Левина Г.Г. Бухгалтерский финансовый учет: учебник / И. И. Бочкарева, Г. Г. Левина; под ред. проф. Я. В. Соколова. – М.: Магистр, 2011. – 413 с.;
- 3 Кондраков Н.П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: учебник / Н.П. Кондраков. – М: Проспект, 2011. – 504 с.;
- 4 Куроедова Л.Н. Лекции по дисциплине «Управление затратами»/ Новосибирск: СГГА, 2009. – 40 с.;
- 5 Лебедев В.Г. Управление затратами на предприятии: учебник для вузов/ Лебедев В.Г., Дроздова Т.Г., Кустарев В.П., Краюхин Г.А. – СПб.: Питер, 2012. – 592 с.;
- 6 Классификация затрат для определения себестоимости, оценки стоимости запасов и полученной прибыли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://glavbuh-info.ru/index.php/zatrati-formir/9432-2012-08-10-07-06-03_svoobodnyy (дата обращения 03.06.2020);
- 7 Серебренников Г.Г. Основы управления затратами предприятия: учебное пособие / Г.Г. Серебренников. – Тамбов: Изд–во Тамб. гос. техн. ун–та, 2012. – 80 с.;
- 8 Шестакова Е.В. Методы формирования производственной себестоимости // Планово–экономический отдел. – 2011. – № 4. – С. 51–59;
- 9 Галиуллина Э.Ш., Горшкова В.И. О факторах снижения издержек предприятия // Актуальные проблемы современной российской экономики. – 2012. – № 2. – С. 15–27;
- 10 Лишиленко А. В. Бухгалтерский учет: учебник/ А. В. Лишиленко – Киев: Центр учебной литературы, 2011. –736 с.;

- 11 Моисеенко Ю. Первичные и вторичные затраты [Электронный ресурс]/ Моисеенко Ю. – Режим доступа: <http://yury-moiseenko.livejournal.com/5880.html>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 12 Понятие затрат, расходов и издержек. Формирование себестоимости [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://studopedia.ru/2_2340_ponyatiezatrata-rashodov-i-izderzhek-formirovanie-sebestoimosti.html, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 13 Кузьмина М.С. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях производственной сферы: учебное пособие/ М.С Кузьмина – М.: КНОРУС, 2012. – 256 с.;
- 14 Сокращение затрат по методу ABC //Финансовый директор. – 2009. –№ 9;
- 15 Бримсон Дж. Процессно–ориентированное бюджетирование. Внедрение нового инструмента управления стоимостью компании (пер. с англ.)/ Дж. Бримсон, Дж. Антос – М.: Вершина, 2007. – 336 с.;
- 16 Пашутин С. Оптимизация издержек и технология формирования оптимального ассортимента // Управление персоналом. – 2007. – № 5;
- 17 Гомонко Э.А. Управление затратами на предприятии/ Э.А. Гомонко, Т.Ф. Тарасова // Научный вестник: финансы и затраты, 2016. – №2. – 314 с.;
- 18 Саломеева А. ERP–системы: «за» и «против»/ А. Саломеева // Финансовый директор. –2002. – № 7.;
- 19 Гагарский В. Сокращение издержек компании [Электронный ресурс] / В. Гагарский.– Режим доступа: <http://gagarskiy.narod.ru>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 20 Васина А. Проекты снижения затрат: описание альтернатив и расчет экономического эффекта [Электронный ресурс]/ А. Васина. – Режим доступа: <http://www.altinvest.ru/library/invanalysis/costreduction.htm>, свободный (дата обращения 03.06.2020);

- 21 Денисов Д.В. Анализ существующих подходов к совершенствованию системы управления затратами [Электронный ресурс] / Д.В. Денисов. – Режим доступа: http://biznes-planirovanie.ru/analiz_sushestvuiushih_podhodov_k_sovershenstvovaniuu_sistem_upravleniia_zatratami.html, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 22 Разработка системы управления затратами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fd.ru/reader.htm?id=5623>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 23 Бражник А. С. Бухгалтерский учет в производственном объединении (предприятии): Справ. пособие / А. С. Бражник, Б. С. Щеглов. – 5-е изд., перераб. и доп. Минск: Беларусь, 2010 – 212 с.;
- 24 Уайлман, Э. Driving Down Cost / Э. Уайлман, Г.Г. Левина. – М: Альпина Паблишер, 2017. – 413 с.;
- 25 Штурлак Н. Г. Выбор приоритетных направлений управления затратами [Электронный ресурс] / Н.Г. Штурлак– Режим доступа: http://biznesplanirovanie.ru/vybor_prioritetnyh_napravlenij_upravleniia_zatratami.html, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 26 Данилевская Е.Н. Теоретические подходы к стратегическому планированию развития бизнеса //Современная экономика и управление: альтернативы и инновации. Сборник научных статей по итогам международной научно–практической конференции г. Волгоград 28–29 ноября 2012 г./Под ред. д.э.н., проф. И.Е. Бельских, д.ф.н., проф. В.Н. Гуляисина. – Волгоград: Волгоградское издательство, 2012.– С. 87 – 91;
- 27 Методы калькуляции [Электронный ресурс] /. –Электрон. журн. – Анализ инвестиций – Режим доступа: <http://investment-analysis.ru/metodIA2/paybackperiod.html>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 28 How to Make Decisions: How to Do a Cost Benefit Analysis In 3 Easy Steps [Электронный ресурс]. – Management for the rest.Режим доступа: <http://mftrou.com/cost-benefit-analysis>, свободный (дата обращения 03.06.2020);

- 29 Южакова Е.В. Исследование факторов, влияющих на величину затрат предприятия, и разработка рекомендаций по снижению себестоимости // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. – 2015. №8. С. 161–167;
- 30 Скляренок В. К. Экономика предприятия (в схемах, таблицах, расчетах): учебное пособие – М.: ИНФРА–М, 2012. – 256 с;
- 31 История предприятия НПО «Вирион» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.microgen.ru/company/filials/virion>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 32 Романов Р.А. Повышение эффективности работы технологического оборудования и снижение затрат на техническое обслуживание // Экспозиция нефть газ. – 2014. –№5(37). –С. 10–13;
- 33 Прохорова Н.В., Безрукова Т.Л. Анализ технико–экономических факторов для снижения себестоимости в целом по организации // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика.– 2015. Т.3. №3. С.169–173. 12;
- 34 Финансовая отчетность, баланс АО "НПО Микроген". [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://zachestnyibiznes.ru/company/ul/5177746277924_7722422237_AO-NPO-MIKROGEN/balance, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 35 Имаи М.К., Альпина П.М. Путь к снижению затрат и повышению качества // Методы регулирования затратами. – 2014. – №37. – С. 358;
- 36 Техничко–экономическое обоснование аккредитации на право поверки СИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metro.ru/html/poverka/teo.html?page=2>, свободный (дата обращения 03.06.2020);
- 37 Разработка системы управления затратами. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fd.ru/reader.htm?id=5623>, свободный (дата обращения 03.06.2020);

38 Методы оптимизации затрат предприятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://studepedia.org/index.php?vol=2&post=18440>, свободный (дата обращения 03.06.2020);

39 Видяев И.Г., Серикова Г.Н., Гаврикова Н.А. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.;

40 Лабораторный практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей: учебное пособие. Ю.А. Амелькович, Ю.В. Анищенко, А.Н. Вторушина, М.В. Гуляев, М.Э. Гусельников, А.Г. Задорожная, В.Н. Извеков, А.Г. Кагиров, К.М. Костырев, В.Ф. Панин, А.М. Плахов, С.В. Романенко – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 236 с.;

41 СанПиН 2.2.4–548– 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Текст]– Введ. 1996–10–01– М.: Изд-во стандартов, 1996–№21;

42 ГОСТ 12.1.005 88. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]– Введ. 2008– 01– 01– М.:Изд-во стандартов, 2008–V;

43 Р.2.2.755–99. Руководство, гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса [Текст] – Введ. 1999– 09–01 –М.: Изд-во стандартов, 2000;

44 ГОСТ 12.4.011–89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих [Текст]– Введ. 1990–07–01 –М.:Изд-во стандартов, 2001–IV;

45 СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Гигиенические требования к персональным электронно–вычислительным машинам и организации работы [Текст]– Введ. 2003–06–13., с изменениями на 21 июня 2016 г. – М.: Изд-во стандартов, 2001–IV;

46 СТ РК ИЕС 60364–5–54–2012. Электроустановки низковольтные. Часть 5–54. Выбор и монтаж электрического оборудования. Заземляющие приспособления и защитные проводника [Текст] – Введ. 2012 – 01– 01– М.: Параграф информационная система, 2012;

47 ГОСТ 12.0.002–2014 ССБТ. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2016. – 32 с.;

48 ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ. Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Изд–во Стандартов, 1989. – 56 с.;

49 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 Гигиенические требования к естественному, и искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, М.: ФЦГСЭН, 2000. – 34 с.;

50 ГОСТ 12.2.033–78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – М.: Изд–во Стандартов, 1978. – 9 с.;

51 ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: Изд–во Стандартов, 1983. – 5 с.;

52 ГОСТ Р 22.0.02–2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 16 с.

Приложение А
(справочное)

2 Methods of cost optimization

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ8Ч	Кашкенова Асель Асхатовна		

Консультант школы отделения контроля и диагностики ИШНКБ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ	Николаенко Нина Александровна	к.ф.н.		

2 Methods of cost optimization

The goal of any optimization is to increase the efficiency of the organization, and not just reduce costs. Cost reduction is inseparable from the concept of "cost-effectiveness", or, in the language of the economy, "cost-effectiveness".

The advantages and disadvantages of each of these models are given in Table 1

Table 1 – Models to increase cost-effectiveness

<i>Cost-effectiveness model</i>	<i>Advantages</i>	<i>Disadvantages</i>	<i>Conclusion</i>
"Net" cost reduction	Actual cost reduction by eliminating indirect costs; increased profitability	A serious cost analysis of the company is required; the risk is short-lived; risk of reduced ability to work by eliminating really necessary costs	Effective in case of obesity company
Increased cost intensity	Increase in revenue due to the introduction of new technologies and increase in output; support by the majority of employees (with competent motivation); increased profitability	It is possible only in case of new markets and consumers; It requires investment and feasibility studies	Effective for emerging companies in emerging markets
"Fixation" of costs	Increase in profitability at fixed costs; option - an increase in output at lower costs	raising prices is not always possible; in the event of an increase in output, an increase in costs cannot be avoided.	effective for hardy companies, i.e. for those who use lean manufacturing

There are three main models for increasing cost-effectiveness:

- “net” cost reduction - cost reduction by eliminating overhead costs. The main savings come from fixed costs. Effective in case of "obesity" of the company;
- “intensification” of costs - there is even a slight increase in costs, but at the same time, revenue also increases more significantly. As a rule, this happens when introducing new equipment, technologies that increase the productivity of the equipment, and consequently, the revenue. Effective for emerging companies in emerging markets;
- “fixation” of costs - when costs do not increase with an increase in revenue. As a rule, this is either an increase in the price of products, or an equivalent

increase in production costs and a decrease in unproductive. Effective for "hardy" companies, that is, using lean manufacturing.

This table presents 3 main models of cost changes in comparison with the results. In fact, the company has many types of activities, costs, it interacts with a large number of suppliers, partners, customers, it employs personnel with certain qualifications, etc., therefore, it is best not to follow one model while reducing costs, but to apply them based on out of situation. In the implementation of modern methods of cost management, Russian market practice has significantly lagged behind the western one. In this regard, there is a need to consider the methods that make up the core of cost management systems in a modern industrial enterprise. Practice has developed a number of methods that are used to optimize costs:

- 1) the method of application of cost carriers;
- 2) application of the Pareto law;
- 3) cost comparison, charting, benchmarking;
- 4) ABC method (Activity Based Costing);
- 5) target costing;
- 6) kaizen-costing.

Let us consider in more detail each of the presented methods.

2.1 Method of using cost objects

Cost carriers - causes, factors affecting the amount of costs. The easiest method. The analysis of cost carriers allows substantiating management decisions and optimizing costs.

Cost Items and Cost Objects:

1. Salary: work efficiency, location, level of enterprise development, territorial factor, industry;
2. Raw materials: purchase price, procurement scale, quality of raw materials, level of waste;

3. Financing costs: interest rate, term for attracting financing, inflation, credit history, subsidies, location;
4. Repair costs: the number of pieces of equipment, the age of the equipment or the service life, the percentage of its depreciation;
5. Costs of electric and thermal energy: location, energy intensity of production, area, efficiency of use, heating system;
6. Sales expenses: number of orders, number of customers, number of bills issued;
7. Warehouse costs: average storage time per unit of production, automation, mechanization of the warehouse, quality of storage, labor input;
8. Transportation costs: remoteness of buyers and suppliers, number of customers;
9. Accounting: number of operations, computerization, average time per operation.

In order to understand the causes of costs and find ways to reduce them, you need to answer two basic questions:

- what do we produce? - design, product characteristics;
- how do we produce and sell? - scale, initial costs, labor efficiency, technology, location, distance from suppliers to consumers, distribution costs.

2.2 Application of the Wilfredo Pareto Law

We identify the most important, significant items of expenditure, since only by them it is possible to obtain significant savings. We apply the Pareto law (80/20 rule): to obtain 80% of the effect, it is enough to identify and optimize the cost items that make up the largest share (20%). That is, to obtain significant savings, it is necessary to optimize significant costs.

The degree of controllability of an article can be an obstacle to cost management. At the same time, given the significant costs, management needs to

focus on those that can be gradually reduced, as well as those that are growing rapidly and can reach high values in the near future.

2.3 Cost comparison, charting, benchmarking

Benchmarking (Benchmarking) is a system for evaluating the activities of the enterprise by comparison with any suitable analogue.

The method involves the analysis of changes in costs in previous periods, the identification of important and significant costs, their deviations, causes and the subsequent development of measures to eliminate the causes of deviations.

Problems:

- many enterprises do not know their own cost structure;
- there is no clear understanding of the distribution of responsibility for costs;
- companies have not set clear goals for reducing costs;
- lack of a culture of economy as an element of corporate culture.

Statistics of cost reduction opportunities:

- 1) for the purchase of materials (3-15%);
- 2) wages (10-30%);
- 3) production costs (3–20%);
- 4) general business expenses (10–25%);
- 5) the salary costs of the main workers (from 3 to 12%);
- 6) the salary costs of auxiliary workers (from 7 to 20%).

2.4 ABC-method (Activity Based Costing) of accounting, analysis and optimization of costs by processes

The ABC method allows an enterprise to determine the cost and productivity of operations with a high degree of certainty, evaluate the efficiency of resource use and calculate the cost of production (work, services). Often, the data obtained by this method are radically different from the results of traditional calculation methods.

In the ABC method, the objects of accounting, calculation and analysis are products, processes, customers, market segments and distribution channels.

In the traditional method of cost accounting, indirect costs are divided into financial accounting centers (DFI), then the costs of the cost centers (auxiliary units) are redistributed to the DFI of income and profit, and then are redistributed to products, products, work.

In the ABC method of cost accounting, indirect costs are divided into groups of costs for the processes, the rate of the cost carrier for the processes is determined, then the latter are multiplied by the value of the cost carrier and the redistribution of indirect costs for products follows.

ABC distribution stages:

- 1) we define business processes in the company;
- 2) we collect information and group it according to the business process;
- 3) we determine the cost carrier for each process;
- 4) we relate the costs of the processes to the product in accordance with the cost holder, which is a measure of the needs of the product in the processes.

Cost optimization based on the application of the ABC method consists in the correct calculation of the cost of business processes and the possibility of optimizing the costs of these processes, and if it is not possible to reduce the cost of auxiliary and servicing business processes, transfer them to outsourcing.

2.5 Target Costing

Target costing is the formation of the cost of new products, based on the planned market price and the expected profitability of sales. The method originated in Japan in 1965 (Toyota). A way to protect against economic setbacks, which helps save money before they are spent. It is used in innovative industries, manufacturing enterprises, where new models and types of products are constantly being developed. As well as in the service sector and in non-profit enterprises.

It is advantageous to apply at enterprises with a wide range of products and small-scale production.

The main indicator is the target cost.

The very idea underlying the concept of target costing is uncomplicated and revolutionary at the same time. Japanese managers simply turned the traditional pricing formula “inside out”:

$\text{Cost} + \text{Profit} = \text{Price}$, which in the concept of target-costing has transformed into equality:

$\text{Price} - \text{Profit} = \text{Cost}$.

This simple solution made it possible to get an excellent tool for preventive control and cost savings even at the design stage.

The product development process in the West is as follows:

Design > Cost > Redesign.

In Japan, the same process, in accordance with the ideology of target costing, takes a different form:

Cost > Design > Cost.

Dignity - employees are focused on external factors to a greater extent than on internal ones: not what the company establishes, but what the market dictates.

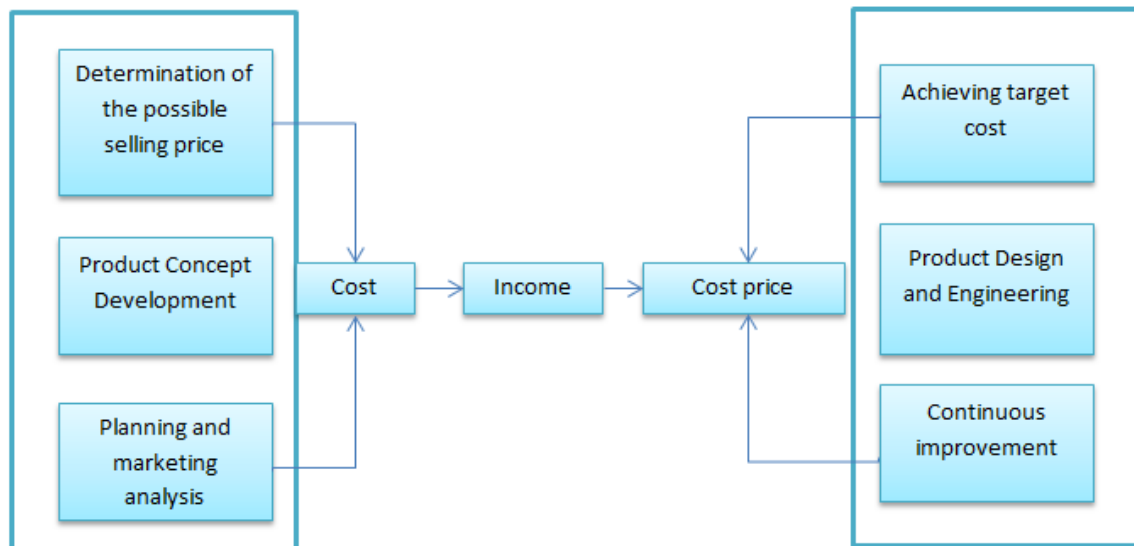


Figure 1 - Management process at target cost (target costing)

The target cost is achieved as a result of the search for reserves to reduce costs, and the following actions are carried out:

1. determine the target price per unit of production, then the target cost and estimated cost;
2. The target cost and estimated costs are compared, deviations for each cost item are calculated;
3. measures are developed to eliminate deviations.

2.6 Kaizen-costing

Kaizen Costing - improvement in small steps, a gradual and continuous reduction in cost as a result of a special program of the enterprise. The concept of kaizen, like target costing, is of Japanese origin and means "improvement". Its author Masaaki Imai first used the term in 1986. The basis of the concept is to reduce the time spent on operations that do not add "value" to the final product. Such operations include storage, accumulation, movement, etc. In contrast to target costing, kaizen costing is used at the production stage. Changing methods, production technology of an existing product. Use is possible in any industry in conjunction with other methods of cost optimization. It is used to optimize the costs of existing production or if the

target costing did not give results after 3 months. For variable costs, activities are defined for each unit of output. Fixed costs are fully regulated throughout the enterprise as part of the management of goals. Analysis of existing approaches to improving the cost management system. Modern theory and practice offers the following basic approaches that ensure increased efficiency of enterprise management, and in particular, costs:

- carrying out reengineering of business processes of the enterprise (BPO);
- implementation of a management system built in accordance with management standards MRP II (Manufacturing Resource Planning), ERP (Enterprise Resource Planning);
- organization of management accounting.

The traditional deductive method involves identifying the problem, and then searching for ways to solve it, so the formulation of management tasks is as follows: how to reduce equipment downtime? How to interest workers and evaluate the contribution of each to a common cause? how to reduce the cost of maintaining the administrative apparatus without compromising the quality of management? How to sell more goods? how to determine the most promising products and others.

In the process of solving the problems of management accounting, information is accumulated and processed that allows the management of the enterprise to quickly solve the main issues of strategic and operational management:

- 1 the feasibility of a specific special order;
- 2 determination of the range and prices of products, based on the conditions of limited resources, maximizing profits and the state of the market;
- 3 determination of the reasons for the ineffective work of departments and managers;
- 4 development of programs for the introduction of new technologies and equipment replacement;
- 5 determination of what is more profitable to buy or produce in relation to materials, components, parts and assemblies.

Analysis of existing approaches to improving the cost management system allows us to determine that one of the priority tasks in this direction is the organization of management accounting at the enterprise. Without requiring such significant financial investments as reengineering of business processes or the implementation of MRP II, ERP standards, the organization of management accounting allows you to increase the efficiency of cost management through the use of certain methods. To ensure the functioning of such a system, it is necessary to summarize data on all costs of the enterprise for the purpose of integrated implementation of management functions, which can only be achieved through automation of enterprise management [2].

The choice of priority areas of cost management depends on the strategic goals of the company. The strategic aspect of cost management, in contrast to the operational (tactical), is associated with external factors in the development of the organization. The essence of the strategic approach is responding to problems of a strategic nature, adapting to external changes for a long time period. For a particular enterprise, the ratio of strategic and tactical is individual.

Depending on the capabilities of the enterprise to influence changes in the external environment, to adapt to changes, the priorities of its activities are built. The choice of the priority development of the enterprise, i.e., the development of a strategy, remains more intuitive than a formalized director's assessment of the attractiveness of a project, and this is a consequence of the fact that Russian enterprises do not have full-fledged sources of information for developing a strategy.

The coordinating unifying role of the marketing component becomes necessary for the implementation of the strategic approach, because strategic management involves the collection and analysis of strategically important information, and then the development of a strategy and a specific action program — the initial information should be given by market research.

The problem of cost management in a modern enterprise can be represented as a regular management task: on the basis of marketing research (studying the elasticity

of demand, market capacity, product positioning in a particular market segment), constantly adjust output volumes, prices, achieving the optimal cost-benefit ratio.

The priority areas in the field of cost management at a particular enterprise are determined by basic competitive strategies for key products. Building components of competitive advantage over the links in the consumer value chain of products and goods is always specific to the organization [5].

Приложение Б
(обязательное)

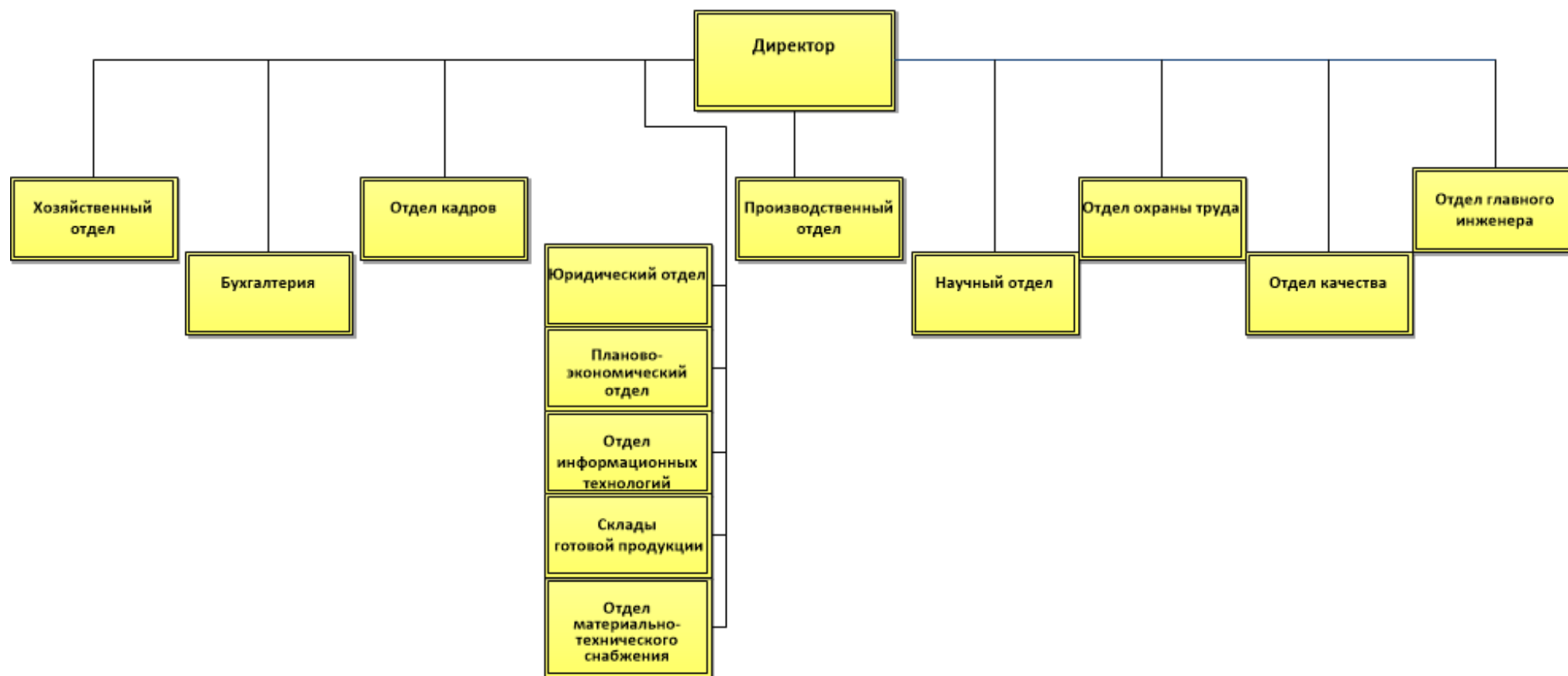


Рисунок 4- Организационная структура предприятия

Приложение В (обязательное)

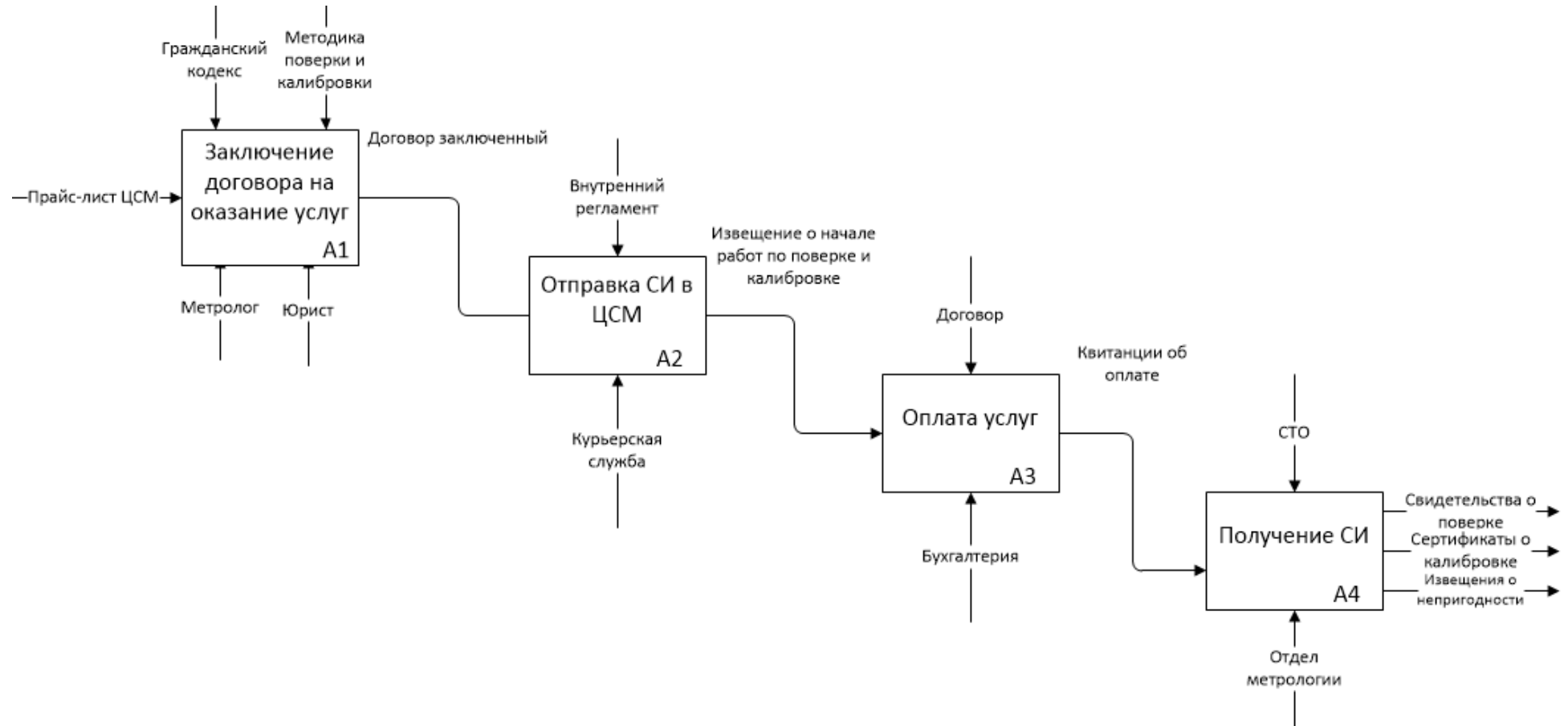


Рисунок 6 – Процесс поверки и калибровки средств измерений

Приложение Г (обязательное)



Рисунок 9 – Диаграмма Ганта